

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO, CONTABILIDADE E ECONOMIA
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA

**IMPACTO DO RISCO INFLACIONÁRIO NA VIABILIDADE DOS PROJETOS DE
PARCERIAS PÚBLICO-PRIVADAS DE INFRAESTRUTURA**

FREDERICO JORGE GOMES DE SOUSA

BRASÍLIA

2015

FREDERICO JORGE GOMES DE SOUSA

**O IMPACTO DO RISCO INFLACIONÁRIO NA VIABILIDADE DOS PROJETOS DE
PARCERIAS PÚBLICO-PRIVADAS DE INFRAESTRUTURA**

**Monografia apresentada ao
Departamento de Economia da
Universidade de Brasília como
requisito parcial à obtenção do grau
de Bacharel em Ciências Econômicas.**

Orientador: Pedro Henrique Zuchi da Conceição

BRASÍLIA

2015

FREDERICO JORGE GOMES DE SOUSA

**O IMPACTO DO RISCO INFLACIONÁRIO NA VIABILIDADE DOS PROJETOS DE
PARCERIAS PÚBLICO-PRIVADAS DE INFRAESTRUTURA**

**Monografia apresentada ao
Departamento de Economia da
Universidade de Brasília como
requisito parcial à obtenção do grau
de Bacharel em Ciências Econômicas.**

Aprovado em de julho de 2015

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Pedro Henrique Zuchi da Conceição

Prof. Dr. Clovis Zapata

“Existe uma teoria que diz que, se um dia alguém descobrir exatamente para que serve o Universo e por que ele está aqui, ele desaparecerá instantaneamente e será substituído por algo ainda mais estranho e inexplicável.

Existe uma segunda teoria que diz que isso já aconteceu.”

Douglas Adams – O Guia do Mochileiro das Galáxias.

Agradeço a Deus, por sempre ter rodeado minha vida de pessoas fantásticas. E agradeço também aos meus pais, pelo amor incondicional que foi combustível dessa vitória.

RESUMO

Dadas as crescentes restrições orçamentárias, vários países vêm transferindo a provisão de bens e serviços públicos ao setor privado, em regime de parcerias público-privadas (PPP). Tal arranjo é benéfico na medida em que permite a introdução de tecnologias e gestão modernas, trazidas pelo setor privado, além da alocação eficiente dos riscos envolvidos nos projetos, permitindo que cada parceiro assuma apenas aqueles riscos que melhor pode suportar. Portanto, um ponto nevrálgico das PPP é a alocação dos riscos e a forma de mitiga-los ou suporta-los. Para tal é necessário que se conheça a natureza do risco, tamanho de seu impacto e probabilidade de ocorrência.

O risco inflacionário é especialmente importante para os projetos de infraestrutura devido aos longos períodos de duração e grande magnitude de investimentos necessários. Um tratamento incorreto para o descasamento entre as escaladas dos valores dos custos, provocados pela inflação, e os valores de receita pode ter impacto significativo nos fluxos de caixa do projeto, comprometendo sua viabilidade.

Assim, o propósito deste trabalho é avaliar o impacto do risco inflacionário sobre a viabilidade econômico-financeira de projetos de infraestrutura realizados em regime parcerias público-privadas.

Palavras chaves: Parcerias público-privadas, PPP, riscos, inflação, risco inflacionário.

ABSTRACT

Since the growth of budget restriction, many countries have been transferring the provision of public goods and services to the private sector, using the public-private partnership (PPP) schemes. Such arrangement is beneficial because it allows the introduction of modern technologies and management, brought in by the private sector, as well the efficient allocation of risks involved in the project, allowing each partner only assume those risks that can best support. So, an important issue in PPP scheme is the risk allocation, as well the strategies to mitigate or support them. For this, it is necessary to know the nature of the risk, its impact and the likelihood of occurrence.

The inflationary risk is especially important to infrastructure projects due to its long term and the magnitude of investments. An incorrect treatment for the mismatch between incomes and costs, caused by inflation, could cause a significant impact in the project's cash flows, compromising its viability.

Therefore, the purpose of this work is to evaluate the inflationary risk impact over the economic and financial viability of infrastructure projects, in a public-private partnership scheme.

Keywords: Public-private partnership, PPP, risks, inflation, inflationary risk.

Lista de Figuras

| | |
|--|-----------|
| Figura 1: Participação dos Setores Privado e Público em cada tipo de PPP.... | 13 |
| Figura 2: Tipos de controle e gerenciamento de ativos em relações público-privadas..... | 14 |
| Figura 3: Curva de Utilidade de neutralidade ao risco..... | 19 |
| Figura 4: Curva de Utilidade de preferência ao risco..... | 20 |
| Figura 5: Curva da Função de Utilidade de aversão ao risco..... | 21 |
| Figura 6: Impacto da alocação de riscos. | 27 |
| Figura 8: Variação anual dos índices de inflação IPCA, IGPM e INCC. | 31 |
| Figura 7: Cenários de acúmulo inflacionário..... | 32 |
| Figura 9: Evolução das receitas indexadas e real..... | 48 |
| Figura 10: Evolução dos custos em relação aos cenários inflacionários..... | 48 |
| Figura 11: Evolução dos fluxos de caixa dos cenários estudados. | 49 |

Lista de Tabelas

| | |
|--|-----------|
| Tabela 1: Geração da série aleatória do índice IPCA | 41 |
| Tabela 2: Valores anuais de Capex..... | 41 |
| Tabela 3: Valores de Opex, e proporção de gastos em obras civis nesta fase do projeto | 42 |
| Tabela 4: Receita bruta estimada do projeto. | 43 |
| Tabela 5: Premissas para os cenários simulados..... | 43 |
| Tabela 6: Resumo do cenário-base. | 44 |
| Tabela 7: Resumo do cenário 1..... | 45 |
| Tabela 8: Resumo do cenário 2..... | 46 |
| Tabela 9: Resumo do cenário 3..... | 47 |
| Tabela 10: Resumo dos resultados obtidos nas simulações..... | 49 |
| Tabela 11: Parte de matriz de risco padronizada para a concessão do Aeroporto Internacional de São Gonçalo do Amarante (RN) | 57 |
| Tabela 12: Série de índices de inflação geradas. | 58 |
| Tabela 13: Fluxo de caixa da ferrovia Lucas do Rio Verde - Campinorte. | 59 |
| Tabela 14: Fluxo de caixa obtido para o cenário 1..... | 61 |
| Tabela 15: Fluxo de caixa obtido para o cenário 2..... | 62 |
| Tabela 16: Fluxo de caixa obtido para o cenário 3..... | 63 |
| Tabela 17: Comparação dos fluxos de caixa obtidos.. | 64 |

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| Capítulo 1 – Introdução | 12 |
| 1.1 As Parcerias Público-Privadas em Infraestrutura Pública | 12 |
| 1.2 Possíveis arranjos em PPP | 13 |
| 1.3 Riscos em PPP's | 15 |
| 1.4 Problemática..... | 16 |
| Capítulo 2 – Revisão da literatura de riscos em PPP | 17 |
| 2.1 Conceitos Fundamentais..... | 17 |
| 2.2 Comportamento em relação ao risco | 18 |
| 2.2.1 Neutralidade ao risco | 18 |
| 2.2.2 Preferência ao risco | 19 |
| 2.2.3 Aversão ao risco | 20 |
| 2.2.4 Prêmio de risco | 21 |
| 2.3 Tipos de riscos em parcerias público-privadas | 21 |
| 2.4 Alocação eficiente de riscos | 24 |
| 2.5 Conclusões..... | 28 |
| Capítulo 3 - Risco inflacionário..... | 29 |
| 3.1 Inflação..... | 29 |

| | | |
|--|---|----|
| 3.1.1 | Medidas de inflação no Brasil | 30 |
| 3.2 | Risco Inflacionário | 31 |
| 3.3 | Alocação do risco inflacionário | 33 |
| 3.4 | Indexação como forma de lidar com o risco inflacionário | 35 |
| 3.4.1 | Proporção de indexação da tarifa ou contraprestação | 36 |
| 3.5 | Conclusões | 37 |
| Capítulo 4 - Impacto do risco inflacionário nos projetos de infraestrutura | | 39 |
| 4.1 | Métodos e Procedimentos..... | 39 |
| 4.1.1 | Simulação de Monte-Carlo e a geração dos índices inflacionários aleatórios | 40 |
| 4.2 | Custos e Receitas da ferrovia Lucas do Rio Verde – Campinorte | 41 |
| 4.3 | Simulação dos cenários inflacionários e seus impactos na TIR | 43 |
| 4.4 | Comparando a escalada de receitas e custos entre os cenários | 47 |
| Capítulo 5 – Considerações Finais | | 51 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | | 53 |
| ANEXO A - MATRIZ DE RISCO PADRONIZADA | | 57 |
| ANEXO B - SÉRIES ALEATÓRIAS GERADAS PARA OS ÍNDICES DE INFLAÇÃO: | | 58 |
| ANEXO C - FLUXO DE CAIXA DA FERROVIA LUCAS DO RIO VERDE – CAMPINORTE | | 59 |
| ANEXO D - FLUXOS DE CAIXA TOTAIS DE PROJETO PARA OS CENÁRIOS SIMULADOS. 61 | | |

Capítulo 1 – Introdução

1.1 As Parcerias Público-Privadas em Infraestrutura Pública

As Parcerias Público-Privadas (PPP's) envolvem a provisão de bens e serviços públicos, que eram tradicionalmente oferecidas pelo poder público, pelo setor privado. Segundo o Fundo Monetário Internacional (2004) a entrada de capital e gerenciamento privados pode ajudar a contornar as restrições fiscais aos projetos de infraestrutura, além de incrementar sua eficiência.

Para os governos, as PPP's podem aumentar os investimentos em infraestrutura sem o aumento imediato de despesas orçamentárias. Concomitantemente, o setor privado possui melhores capacidades de gerenciamento e inovação, permitindo que o aumento de eficiência na provisão do bem ou serviço público seja traduzido em melhor qualidade e menor preço. Para o setor privado, abrem-se oportunidades de investimento antes inacessíveis (FMI, 2004).

Recentemente muitas economias emergentes como Brasil, China e Índia criaram ambiciosos programas de investimentos em rodovias, portos, comunicações, geração de energia, fornecimento de água, etc., principalmente como forma de sustentar suas taxas de crescimento (CHATTERJEE; TURNOVSKY, 2012).

Apesar do envolvimento do setor privado em infraestrutura pública não ser um fenômeno recente, os modelos de PPP encorajaram o envolvimento do setor privado na provisão de bens e serviços públicos numa escala sem precedentes (DEMIRAG; *et al*, 2011). Tal fato permitiu, inclusive, a participação de investidores privados não especialistas na área de infraestrutura, em busca de diversificação de sua carteira de investimentos.

Os projetos de infraestrutura pública são peculiares em relação a outros tipos de investimento. Necessitam de grandes aportes iniciais, possuem longo prazo de maturação e objetivam oferecer serviços à sociedade. Essas características os tornam mais suscetíveis a incertezas e riscos, e por isso requerem uma modelagem de garantias e alocação de riscos adequada para manter o interesse do investidor e do financiador (BRANDÃO; SARAIVA, 2007).

Por óbvio, também é necessário que o poder público não seja excessivamente onerado.

Portanto, não se deve tomar como garantido que o uso de PPP é mais eficiente que a provisão pública tradicional de bens e serviços. Um ponto importante é que PPP's podem ser usadas como forma de transferir o investimento público para o parceiro privado, permitindo assim maior controle orçamentário dos governos. Entretanto, o governo ainda deve que assumir uma parcela considerável dos riscos envolvidos, e por consequência, está exposto a custos fiscais potencialmente altos (FMI, 2004).

1.2 Possíveis arranjos em PPP

Os acordos possíveis entre PPP variam conforme o grau de participação do poder público e parceiro privado, assim como a proporção dos riscos transferidos. A figura abaixo elenca tipos de arranjos entre o setor público e o setor privado de acordo com a proporção de participação de cada um.



Figura 1: Participação dos Setores Privado e Público em cada tipo de PPP. Fonte: DELMON (2010).

O controle do ativo de utilidade pública e o responsável por sua operação também são elementos arranjáveis em PPP. A figura 2 traz um esquemático relacionando essas características ao tipo de PPP desenvolvida:

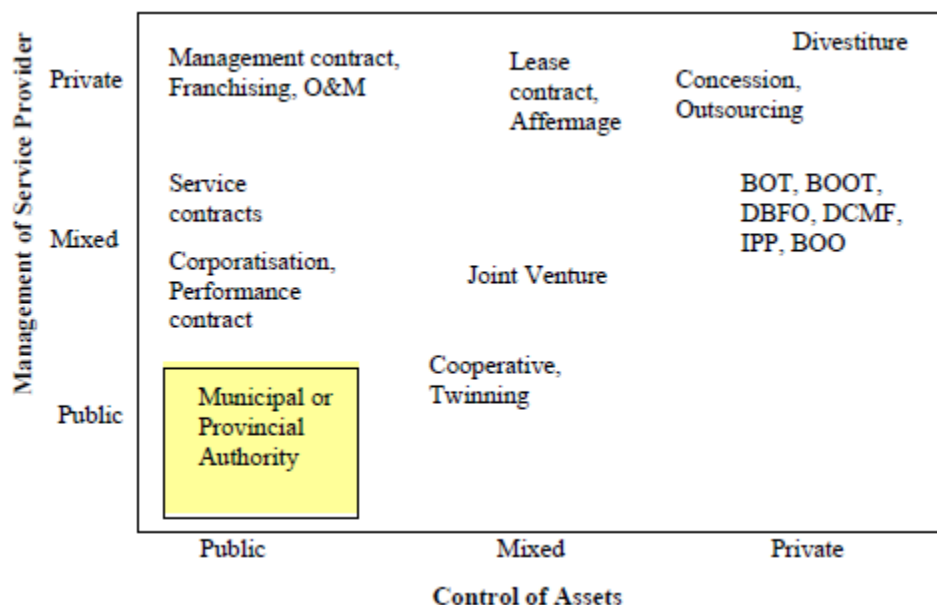


Figura 2: Tipos de controle e gerenciamento de ativos em relações público-privadas. Fonte: DELMON (2010).

Assim, de forma geral, podemos relacionar os principais tipos de arranjos em PPP:

- **Operação e Manutenção (O&M):** Arranjo onde o parceiro privado provém algum serviço de operação e/ou manutenção de algum ativo público, recebendo por isso uma tarifa (DELMON, 2010).
- **BOT¹, BOO², BOOT³, DBFO⁴, DCMF⁵:** Segundo Delmon (2010), estes são arranjos onde o parceiro privado financia e constrói/recupera um ativo que provém serviço ao poder público ou diretamente aos usuários. Segundo o Banco Mundial, o arranjo BOT é mais comumente utilizado para desenvolver projetos novos⁶, mas pode também ser utilizado em projetos de renovação da infraestrutura. Neste modelo, as receitas são obtidas através de uma contraprestação paga pelo poder público ao parceiro privado. Eventualmente também pode haver cobrança de tarifa do consumidor.
- **Concessões:** Segundo o Banco Mundial (2014), as concessões são os arranjos onde são conferidos ao parceiro privado, chamado de concessionário, os direitos de uso sobre os ativos objetos da concessão. Incluindo responsabilidade

¹ Da sigla em inglês *Build, Operate and Transfer* (Constrói, Opera e Transfere).

² Da sigla em inglês *Build, Own and Operate* (Constrói, Possui e Opera).

³ Da sigla em inglês *Build, Own, Operate and Transfer* (Constrói, Possui, Opera e Transfere).

⁴ Da sigla em inglês *Design, Build, Finance and Operate* (Projeta, Constrói, Financia e Opera).

⁵ Da sigla em inglês *Design, Construct, Manage and Finance* (Projeta, Constrói, Gerencia e Financia).

⁶ Os projetos onde a infraestrutura ainda necessita ser construída são também chamados de *greenfield*.

sobre as operações e investimentos. Os ativos continuam sendo propriedade do poder público e são revertidos a ele no final do período de concessão, incluindo investimentos realizados pelo concessionário. Neste arranjo as receitas são basicamente oriundas de tarifas pagas pelos consumidores.

1.3 Riscos em PPP's

Usualmente, risco é determinado em finanças como o desvio do valor obtido em relação ao valor esperado. O risco pode ser entendido como a capacidade de se mensurar o estado de incerteza de uma decisão, mediante o conhecimento das probabilidades associadas à ocorrência de determinados resultados ou valores (ASSAF, 2011).

Logo, para um financiador, risco é ter o pagamento do empréstimo e juros menor do que o valor estipulado em contrato de financiamento. Para um investidor o risco é o fluxo de caixa ser diferente do esperado, insuficiente para remunerá-lo adequadamente. Para o Poder Público, o risco é ficar preso a um contrato onde o serviço ou bem contratado possui desempenho inferior ao desejado, ou a contraprestação paga seja excessivamente elevada.

Em geral, projetos de infraestrutura de larga escala são vistos como mais arriscados do que outras atividades de negócios, devido à complexidade de coordenação de um grande número de participantes, cada qual com seus objetivos e responsabilidades específicos.

É importante pontuar ainda que o setor privado exige um pagamento, ou prêmio, para assumir riscos. Quanto maior o risco ou sua ineficiência para lidar com ele, maior será o prêmio exigido, sendo cobrado através do preço pago pelo setor público (FRANCO; PAMPLONA, 2008). Portanto, somente a quantidade eficiente de riscos deve ser transferida ao setor privado, de forma a não encarecer excessivamente ou inviabilizar o projeto. Assim, é importante que o ente público também esteja apto a assumir eficientemente parte dos riscos.

Portanto, um dos pontos cruciais na participação privada em infraestrutura pública é alocação eficiente dos diversos tipos de riscos. Apesar de a intenção ser a transferência de risco do setor público para o setor privado, alguns riscos não podem ser transferidos e devem ser compartilhados ou assumidos pelo setor público (DEMIRAG; *et al*, 2011).

1.4 Problemática

Entendida da importância dos efeitos dos riscos e suas alocações nos projetos de infraestrutura, este trabalho se ocupa da discussão acerca risco inflacionário, sua alocação e seus impactos na viabilidade econômico-financeira do projeto.

O longo prazo de maturação para os projetos de infraestrutura fazem com que eles sejam especialmente sensíveis ao risco inflacionário. O risco inflacionário tem efeito acumulativo ao longo do tempo, e se não mitigado e alocado de forma satisfatória pode deteriorar os fluxos de caixa do projeto, gerando perdas tanto para o parceiro público quanto para o privado.

Para apresentar a análise, este trabalho utilizará um projeto público de infraestrutura ferroviária, demonstrando os efeitos do risco inflacionário no seu fluxo de caixa e impacto na atratividade do projeto.

Como resultado espera-se demonstrar que o descasamento nas evoluções de preços de receitas e despesas pode comprometer a atratividade do projeto. Portanto, faz-se necessária a indexação de receitas e despesas como forma de preservar a atratividade do projeto e maximizar os benefícios tanto para o parceiro público quanto para o privado.

Capítulo 2 – Revisão da literatura de riscos em PPP

Os ambientes sob os quais os agentes realizam suas decisões podem ser categorizados em três estados: certeza, incerteza e risco.

O ambiente de certeza é aquele onde o agente possui informação perfeita acerca dos eventos econômicos, e conhece o resultado advindo de sua decisão. No ambiente de incerteza ocorre exatamente o contrário do ambiente de certeza: nesta situação, o agente não possui nenhuma informação acerca dos eventos econômicos e não conhece as consequências possíveis de suas decisões.

O ambiente de risco é aquele onde o agente ainda não possui informação perfeita, mas consegue probabilizar a ocorrência dos eventos econômicos, sendo possível quantificar os resultados esperados para suas decisões.

No mundo real é esta a situação em que o agente geralmente se encontra, e por isso é importante entender como os riscos afetam suas decisões econômicas.

2.1 Conceitos Fundamentais

A probabilidade associada a um evento é entendida como sua chance de ocorrência, dado o universo de alternativas possíveis. Em linguagem matemática:

$$P_e = \frac{s}{tot}$$

Onde:

P_e = Probabilidade de ocorrência do evento **e**;

s = Número de situações em que o evento **e** ocorre (sucesso);

tot = Número total de situações possíveis;

Talvez o exemplo mais claro deste conceito seja a probabilidade de se tirar “cara” ao lançar uma moeda: a ocorrência de “cara” é uma alternativa em duas possíveis (“cara” e “coroa”), logo a probabilidade deste evento é $\frac{1}{2}$, ou 0,5.

Realizando n lançamentos, com $n \rightarrow \infty$, a frequência relativa de “caras” obtidas converge para a probabilidade de 0,5. O mesmo acontece para a saída “coroa”.

Decorre então que o somatório das probabilidades dos eventos associados a um universo de alternativas é sempre igual a 1.

Uma vez que as probabilidades dos eventos são conhecidas, é possível então determinar o valor esperado para os resultados.

Seja X uma variável aleatória que pode assumir os valores discretos X_1, X_2, \dots, X_n . O valor esperado para X é o somatório dos produtos entre o valor de X_i e a probabilidade associada a este valor, P_i .

$$E(X) = \sum_{i=1}^n X_i \times P_i$$

A teoria microeconômica define como *jogo justo* aquele em que o custo associado à sua participação é igual ao seu valor esperado.

A utilidade esperada do indivíduo é o somatório dos produtos entre a utilidade percebida para cada valor de X_i , e a probabilidade associada a esta utilidade, P_i .

$$U(X) = \sum_{i=1}^n u(X_i) \times P_i$$

2.2 Comportamento em relação ao risco

São descritos três tipos de comportamento do agente em relação ao risco: neutralidade ao risco, preferência ao risco e aversão ao risco.

2.2.1 Neutralidade ao risco

Mathis e Koscianski (2003) descrevem que o agente neutro ao risco é aquele cuja utilidade esperada de um resultado associado a uma probabilidade é exatamente igual à utilidade de um resultado conhecido.

Em termos matemáticos:

$$E[U(X)] = U[E(X)]$$

Para este agente a utilidade marginal é constante à medida que o valor de X aumenta. Este agente é indiferente em incorrer em riscos adicionais e face de resultados melhores.

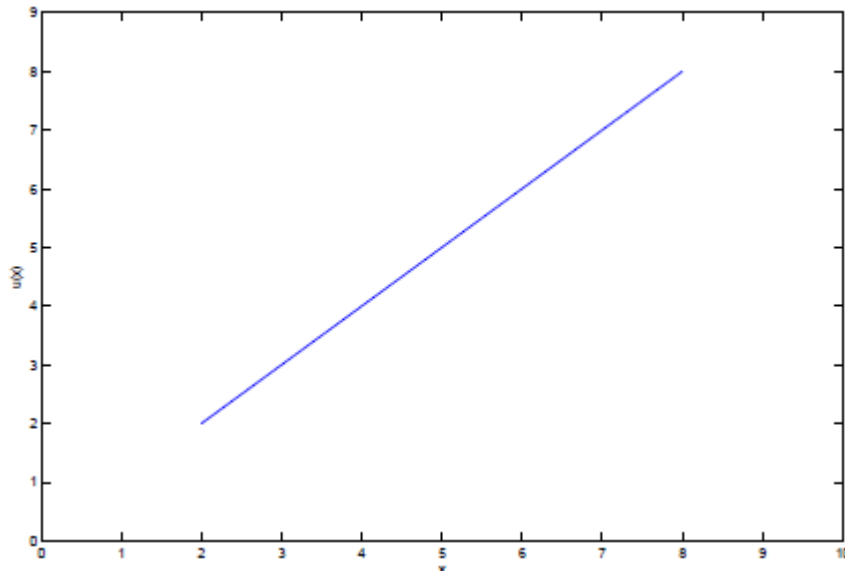


Figura 3: Curva de Utilidade de neutralidade ao risco. Fonte: CHEN (2007)

2.2.2 Preferência ao risco

Mathis e Kosciński (2003) descrevem que o agente com preferência ao risco é aquele cuja utilidade esperada de um resultado associado a uma probabilidade é maior que a utilidade de um resultado conhecido.

Em termos matemáticos:

$$E[U(X)] > U[E(X)]$$

Para este agente a utilidade marginal cresce à medida que o valor de X aumenta. Este agente está disposto em correr riscos adicionais na busca de resultados melhores.

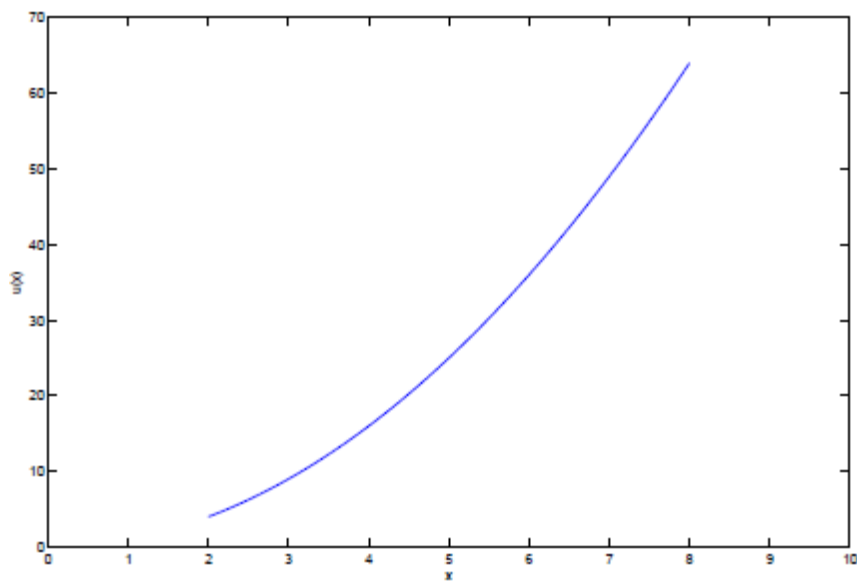


Figura 4: Curva de Utilidade de preferência ao risco. Fonte: CHEN (2007).

2.2.3 Aversão ao risco

Mathis e Koscianski (2003) expõem que o indivíduo avesso ao risco é aquele cuja utilidade esperada de um resultado associado a uma probabilidade é inferior à utilidade de um resultado conhecido.

Matematicamente:

$$E[U(X)] < U[E(X)]$$

Para este agente a utilidade marginal é decrescente à medida que o valor de X aumenta. Este agente não está propenso em incorrer em riscos adicionais e face de resultados melhores.

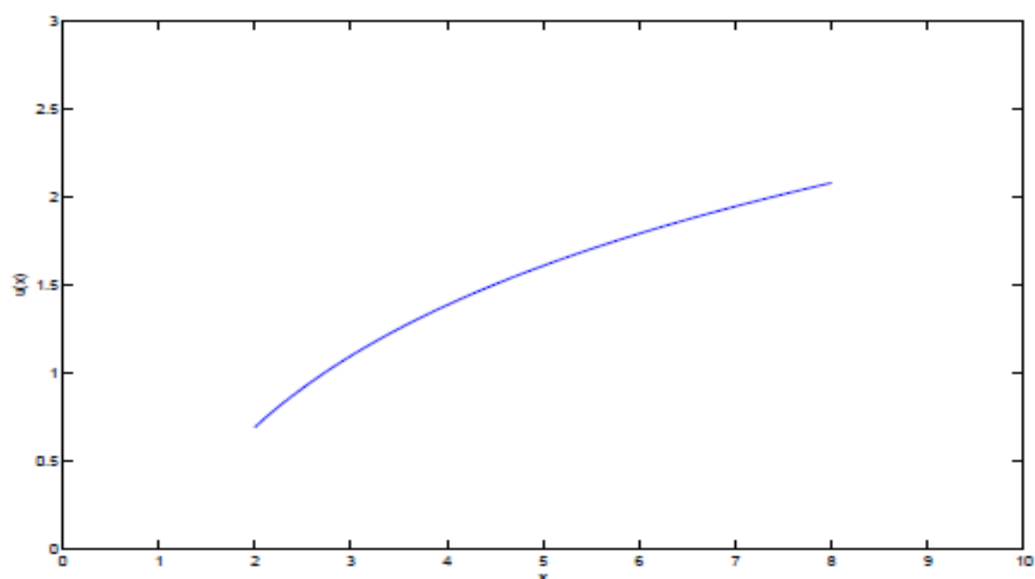


Figura 5: Curva da Função de Utilidade de aversão ao risco. Fonte: CHEN (2007).

2.2.4 Prêmio de risco

Mathis e Koscianski (2003) definem ainda o prêmio de risco como o valor que o agente está disposto a renunciar a fim de se tornar indiferente entre uma alternativa de retorno com risco e uma alternativa com certeza. Em outras palavras, Chen (2007) define o prêmio de risco como o valor máximo que o agente avesso ao risco está disposto a pagar como forma de evitar assumir um risco.

2.3 Tipos de riscos em parcerias público-privadas

Segundo a moderna teoria de carteiras, os riscos podem ser sistemáticos ou específicos. Os riscos sistemáticos são aqueles inerentes ao sistema como um todo, e a entidade não possui controle sobre eles (SANTA CATARINA, 2008). Um exemplo de risco sistemático é a flutuação das variáveis macroeconômicas. Os riscos sistemáticos também são chamados de riscos não diversificáveis, pois não podem ser amenizados por diversificação da carteira do investidor (SANTA CATARINA, 2008).

Os riscos específicos são aqueles inerentes às variáveis internas da entidade, como sua capacidade produtiva, qualidade de gestão, nível de endividamento, greves, etc. Os riscos específicos também são chamados de

riscos diversificáveis, pois podem ser amenizados através da diversificação de carteira de investimentos.

Fundamentando-se na classificação acima, podem ser definidos os riscos que estão diretamente relacionados aos projetos de infraestrutura, e aqueles que estão fora do seu controle.

Os principais riscos inerentes aos projetos, segundo Brandão e Saraiva (2007) são:

- Riscos pré-construção — riscos sociais, aquisições e desapropriações, obtenção das licenças ambientais e de construção;
 - Risco ambiental: Legislações e regulação ambiental podem impor responsabilidades e restrições ao projeto. Os custos de adequação podem ser significantes, e deverão ser alocados entre o poder público e o parceiro privado (BANCO MUNDIAL, 2014).
 - Riscos sociais: Projetos de infraestrutura geralmente impactam de forma significativa as comunidades locais, que pode resultar em resistência local em relação ao projeto. Essa resistência pode implicar em atrasos e dificuldades de construção e operação, e aumento de custos (BANCO MUNDIAL, 2014).
- Risco de construção — problemas técnicos e geológicos inesperados, alteração de projeto, atrasos e aumento de custos;
 - Custo de construção: Obviamente os custos de construção possuem importância fundamental para a viabilidade financeira do empreendimento, dado que as premissas financeiras adotadas são dependentes dos custos previstos para o projeto (BANCO MUNDIAL, 2014).
 - Atrasos: Atrasos aumentam os custos de construção, e pode haver penalidades contratuais para o atraso na entrega da obra (BANCO MUNDIAL, 2014).
- Risco financeiro — fluxo de caixa insuficiente para o pagamento dos juros da dívida ou dividendo aos acionistas.
 - Risco de taxa de juros: As taxas de juros podem ser fixas ou variáveis, geralmente baseadas nas taxas de juros de longo

prazo, ou de empréstimo interbancários, mais uma margem. Os empréstimos do tipo *Project Finance* tendem a ter uma taxa fixa. Entretanto se o financiador não for capaz de emprestar a uma taxa fixa, e os participantes do projeto desejarem reduzir riscos, devem então implementar arranjos financeiros como *hedging* para que as taxas de juros não aumentem até um nível insuportável para o projeto. (BANCO MUNDIAL, 2014).

Ainda segundo Brandão e Saraiva (2007) os principais riscos que o empreendimento não possui influência são:

- Risco de demanda e receita — baixa demanda de mercado, baixo valor da tarifa;
 - Fluxo de receitas: O projeto só é capaz de gerar receitas a partir do início da fase de operação, e é fundamental para os acionistas, financiadores, e outros investidores, que o fluxo de receitas seja constante e consistente com as previsões. Os participantes do projeto precisam se assegurar que o projeto receba todas as aprovações necessárias das autoridades, e que o governo não altere as regulações de forma que iniba o fluxo de receitas. Esse risco é difícil de ser gerenciado particularmente em países com alta volatilidade legal e regulatória (BANCO MUNDIAL, 2014).
- Risco de câmbio — flutuação na taxa de câmbio, inconvertibilidade de moeda;
 - *Project Finance* é muitas vezes financiado por emprestadores estrangeiros, em moedas estrangeiras, e as receitas do projeto são obtidas em moeda local. Quando as taxas de câmbio variam dramaticamente, o custo da dívida do projeto pode se tornar insuportável. Neste caso, geralmente os financiadores exigem arranjos apropriados de *hedging* ou outros mecanismos financeiros para gerenciar o risco cambial. (BANCO MUNDIAL, 2014).
- Risco de força maior — terremotos, enchentes, guerra;

- Em muitos casos, não há cláusulas que contemplem eventos de força maior e a obrigação de pagar os empréstimos continua (BANCO MUNDIAL, 2014).
- Risco de responsabilidade civil — indenizações por acidentes;
- Risco político — interrupção unilateral do projeto, não cumprimento do contrato, aumentos de impostos;
 - Os riscos chave são: decisão do governo de cancelar o projeto ou mudar os termos do contrato, ou não cumprir suas obrigações, riscos políticos ou regulatórios na implementação dos aumentos de tarifa acordados, risco de expropriação ou nacionalização dos ativos do projeto. Alguns desses riscos podem ser mitigados nos acordos com o governo assumindo obrigações de pagar compensações no caso de término unilateral ou expropriação. Entretanto nem todos os riscos políticos podem ser assumidos pelos governos (BANCO MUNDIAL, 2014).
- Risco Inflacionário – Risco da volatilidade dos preços de serviços ou insumos contratados durante o período de vida do projeto, de forma que se não puder ser compensado, poderá afetar de forma negativa os fluxos de caixa do projeto. É importante ressaltar que o risco inflacionário não é o risco de haver inflação, e sim o risco de que a inflação efetivamente ocorrida seja divergente daquela esperada. O efeito acumulado destas imprecisões ao longo de grandes períodos, como é o caso de um projeto de infraestrutura, pode deteriorar os fluxos de caixa e comprometer a viabilidade do projeto. No capítulo 3 este risco será abordado mais profundamente.

Portanto, os riscos são fator de grande influencia para o interesse de participação do setor privado, principalmente aqueles que afetam diretamente as receitas (GEEST; NUÑES, 2011). Considerando ainda que um prêmio proporcional é requerido pela parte privada, a alocação eficiente de riscos é peça chave para o sucesso de uma PPP.

2.4 Alocação eficiente de riscos

Oudot (2005) utiliza-se da Teoria Agente-Principal (TAP) para a fundamentação teórica da alocação de riscos. Seu trabalho mostra que a

transferência de riscos do poder público (denotado como Principal) para o parceiro privado (Agente) não deve ser necessariamente máxima, mas sim a mais eficiente.

Segundo esse autor, essa modelagem teórica realça dois problemas oriundos da assimetria de informação: perigo moral e seleção adversa. Ambos os problemas levam ao incremento de riscos para os resultados do projeto, logo é desejável determinar a alocação eficiente de riscos entre os parceiros no contrato. O objetivo final dessa distribuição eficiente é a minimização dos custos, o que levaria à maximização da utilidade do Principal. Tal situação é perfeitamente consistente com a posição do Poder Público em um processo de PPP ou concessão pública.

Nesse enquadramento teórico, a maximização da utilidade do Principal está sujeita às restrições de participação e incentivos do Agente.

Pela formatação do problema dada pela TAP, o esforço do Agente não é observável, ao mesmo tempo em que é fundamental para os resultados esperados pelo Principal. Dessa forma, o Principal deve fornecer incentivos ao desempenho de forma que o benefício recebido pelo Agente fique condicionado aos resultados que consegue entregar. Assim, quanto melhor o desempenho, melhores serão os resultados percebidos pelo Principal, melhor será a remuneração paga ao Agente. Mesmo racional é aplicado para a situação inversa: quanto pior o desempenho, piores serão os resultados percebidos pelo Principal, pior será a remuneração paga ao Agente. Tal forma implica que quanto mais os riscos se materializam, maiores são os custos, menor será o desempenho, e menor será a remuneração paga ao Agente. Portanto, os incentivos servem tanto para alocar eficientemente os riscos como para motivar o Agente.

Com isso Oudot (2005) deduz a primeira conclusão intermediária da TAP: **O risco deve ser alocado para o Agente na proporção que este consegue lidar.**

Assim fica claro que o Principal também deve ser capaz de suportar alguma parte dos riscos. A TAP afirma que cada risco deve ser suportado por aquele que o controla, de forma que se a materialização do risco é de responsabilidade do Principal, este deve assumi-lo. Semelhantemente, o Agente deve assumir os riscos que é capaz de controlar.

Desta forma, o autor deduz o primeiro critério para alocação de riscos: **Os riscos devem ser alocados para as partes que melhor podem administrá-los.**

Do ponto de vista da restrição de participação, é necessário que o Principal forneça ao Agente algum benefício que seja pelo menos igual ao conseguido em outra relação no mercado. Oudot (2005) explica que este benefício é mensurado pela remuneração recebida menos os custos incorridos. Os custos do Agente refletem tanto o custo direto de seu trabalho quanto os custos de mitigação dos riscos que ele suporta. Logo, quanto maior a aversão ao risco do Agente, maior será sua restrição de participação e maiores serão os custos para a assunção de riscos. Para garantir a minimização de custos do projeto, o Principal deve minimizar também os custos de assunção de riscos. Logo, nível de aversão ao risco do Agente influenciará as escolhas de alocação determinadas no contrato.

Dessa forma, Oudot (2005) enuncia a segunda conclusão intermediária: **O risco deve ser alocado para o parceiro com menor aversão, como forma de redução dos custos totais de mitigação de riscos.**

Na TAP, o Agente é frequentemente descrito como avesso ao risco, enquanto que o Principal é visto como neutro. Tal situação é explicada pelo fato do poder público possuir uma grande diversidade de projetos, permitindo que os riscos possam ser diversificados mais facilmente, situação que não é compartilhada pelo parceiro privado. Consequentemente, o Principal é visto como aquele que possui o menor custo de assunção de riscos.

Oudot (2005) então enuncia a terceira conclusão intermediária: **O Principal deve suportar riscos para que seja possível a redução dos custos totais de assunção de riscos.**

O que leva ao segundo critério de alocação: **O risco deve ser alocado ao parceiro com menor custo de assunção. Este parceiro é aquele que possui maior capacidade de diversificação.**

Para a TAP este parceiro é o Principal. Importante ressaltar que o Fundo Monetário Internacional (2004) *apud* FRANCO e PLAMPONA (2008), afirma que o parceiro privado é capaz de diversificar o risco através do mercado financeiro, o que pode reduzir ou compensar essa menor capacidade de diversificação em relação ao poder público. Ainda, que o setor privado pode ser mais qualificado

para o tratamento de riscos que o poder público, e, portanto a probabilidade de materialização dos riscos do projeto seria menor.

Assim, neste ponto percebe-se também a importância da estabilidade dos critérios de alocação, sob pena do cancelamento do efeito do incentivo.

Baseado nos critérios elencados acima, o autor estrutura o esquema descrito na Figura 4, onde mostra como a alocação de riscos afeta os custos do projeto:

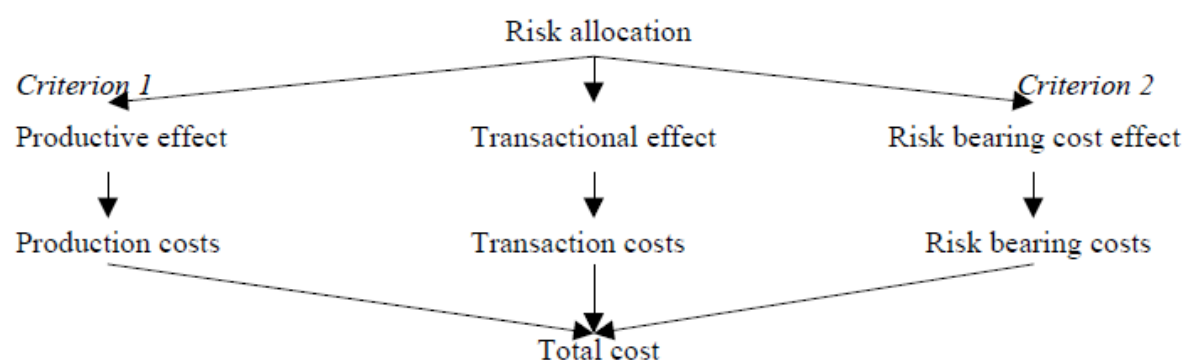


Figura 6: Impacto da alocação de riscos. Fonte: Oudot (2005).

O efeito produtivo aponta os incentivos para o controle dos riscos (TRIANSTIS, 2000, *apud* OUDOT, 2005). Se um parceiro é contratualmente obrigado a lidar com um risco, ele se esforçará para evita-lo. Consequentemente, a probabilidade de ocorrência desse risco é reduzida, o que implica, direta ou indiretamente na redução dos custos de produção do projeto. O primeiro critério explora esse efeito.

O efeito transacional aponta os custos de transação induzidos pela alocação de riscos. Quando um parceiro é designado para assumir um risco, ele tentará introduzir arranjos contratuais ou garantias organizacionais para evitar a materialização deste risco. Esse esforço implica em maiores custos transacionais *ex-ante*. Entretanto, se os critérios de alocação são bem conhecidos e definidos previamente, os parceiros levarão menos tempo para alocar os riscos no contrato. Além disso, também são reduzidas as renegociações acerca da alocação dos riscos. Consequentemente, tanto as transações *ex-ante* como as *ex-post* são reduzidas com a utilização de critérios de alocação claros.

Para Oudot (2005), o efeito causado pelo custo incorrido pela assunção do risco aponta os custos admitidos pelo parceiro na eventualidade da materialização do risco. Como cada parceiro possui um diferente custo para assumir cada risco,

a alocação de um parceiro para o outro leva a um custo total de responsabilização de riscos diferente. O prêmio de risco ilustra esse efeito. O segundo critério de alocação explora esse efeito.

2.5 Conclusões

As PPP podem ser um arranjo vantajoso tanto para o poder público quanto para o parceiro privado na medida em que é possível a ampliação da oferta de bens e serviços públicos com a criação de novas oportunidades de investimentos aos agentes privados. Dada a natureza dos projetos de infraestrutura, com diversos agentes envolvidos, grandes aportes financeiros necessários, complexidade de construção, impactos regionais, e longas durações requeridas, tais projetos são considerados de maior risco para o investidor e a sociedade.

Para que o projeto seja vantajoso para o parceiro privado, de forma que o poder público consiga atraí-lo, e também para o poder público, conseguindo maior benefício em relação ao investimento, garantias e responsabilidades devem ser assumidas pelas partes. Dessa forma, tanto o parceiro privado como o parceiro público devem ser aptos a assumir riscos, parcial ou integralmente, de forma minimizar os custos do projeto.

O estabelecimento dessa divisão ótima de riscos⁷ é, mesmo não sendo condição suficiente, condição necessária para o sucesso de uma PPP na medida em que amplia os benefícios do projeto tanto para o poder público quanto para o setor privado.

⁷ É muito comum na literatura o uso de matrizes padronizadas, cujo objetivo é auxiliar na alocação eficiente dos riscos. Um exemplo é oferecido no Anexo A.

Capítulo 3 - Risco inflacionário

3.1 Inflação

O fenômeno de aumento generalizado de preços é chamado de inflação, e a taxa percentual dessa variação de preços é chamada de taxa de inflação (MANKIW, 2010). A inflação implica que o poder de compra do dinheiro sofre redução, por isso também é entendida como a desvalorização do dinheiro.

A literatura identifica três tipos de inflação:

- Inflação de demanda: provocada pelo excesso de demanda em relação à oferta disponível;
- Inflação de custos: provocada por aumento nos custos de produção, e consequente impacto nos preços;
- Inflação inercial: associada à indexação dos preços da economia, fazendo com que a inflação presente seja função da inflação passada;

O fenômeno inflacionário dificulta a determinação do valor do dinheiro ao longo do tempo, refletindo nas decisões de consumo e investimento. O aumento da incerteza também obriga os investidores a exigirem prêmios de risco maiores, o que se traduz em aumento das taxas de retorno, o que pode comprometer a atratividade dos projetos de infraestrutura.

A inflação impacta especialmente os contratos de longo prazo, gerando incertezas quanto aos custos e receitas, de forma que projetos que se estendem amplamente ao longo do tempo (situação típica para projetos de infraestrutura) são especialmente vulneráveis a seus efeitos cumulativos.

Portanto, durante estimativa de custos e receitas futuras, para se determinar a viabilidade econômico-financeira do projeto, também se faz necessária a inclusão das estimativas de inflação para o período de vida do projeto. Entretanto, a complexidade de estimar a inflação aumentará à medida que o prazo em questão aumentar. Estimar taxas para um curto prazo pode ser feito com bom nível de acerto, entretanto para prazos de 20 ou 30 anos incorre-se em grandes incertezas (VERVOORT, 2013).

A incerteza quanto às flutuações das taxas de inflação, juros e câmbio é chamada de risco macroeconômico. É considerado um fator externo que além e não poder ser controlado pelas partes, pública ou privada, envolvidas no projeto, tem efeitos significativos sobre as finanças do projeto, principalmente quando acumulados ao longo do tempo (VISCONTI, 2012).

3.1.1 Medidas de inflação no Brasil

No Brasil a inflação é medida por meio de diversos índices, divulgados por várias instituições, tais como o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, a Fundação Getúlio Vargas, a Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas (Banco Central do Brasil, 2015).

Cada índice possui uma metodologia de cálculo própria, coletando dados em períodos, localizações e cesta de produtos específicos. Assim, cada índice busca refletir a variação de preços em um segmento da economia, seja esta segmentação dada por setor de atividade econômica, nível de renda dos consumidores ou localização geográfica, ou a variação de preços de forma geral.

Para o setor de infraestrutura, os índices mais usados para reajustes de tarifas são o IPCA, usado no setor de transportes (ANTT, 2015), e o IGP-M, usado no setor de energia elétrica e telecomunicações (SAINTIVE; CHACUR, 2006).

O IPCA é um índice que mede a inflação de uma cesta de produtos e serviços comercializados no varejo, referentes ao consumo pessoal das famílias, cujo rendimento varia entre 1 e 40 salários mínimos, qualquer que seja a fonte de rendimentos (IBGE).

O IGP-M é formado pelo IPA-M (Índice de Preços por Atacado - Mercado), IPC-M (Índice de Preços ao Consumidor - Mercado) e INCC-M (Índice Nacional do Custo da Construção - Mercado). Esses indicadores medem a variação de preços de bens de consumo e bens de produção (FGV).

São ainda relevantes para o setor de infraestrutura os índices que medem as flutuações de preços na construção civil. Neste sentido, a FGV calcula o índice nacional de custo da construção, o INCC.

O Gráfico 2 oferece uma comparação da variação desses índices de inflação nos últimos 10 anos:

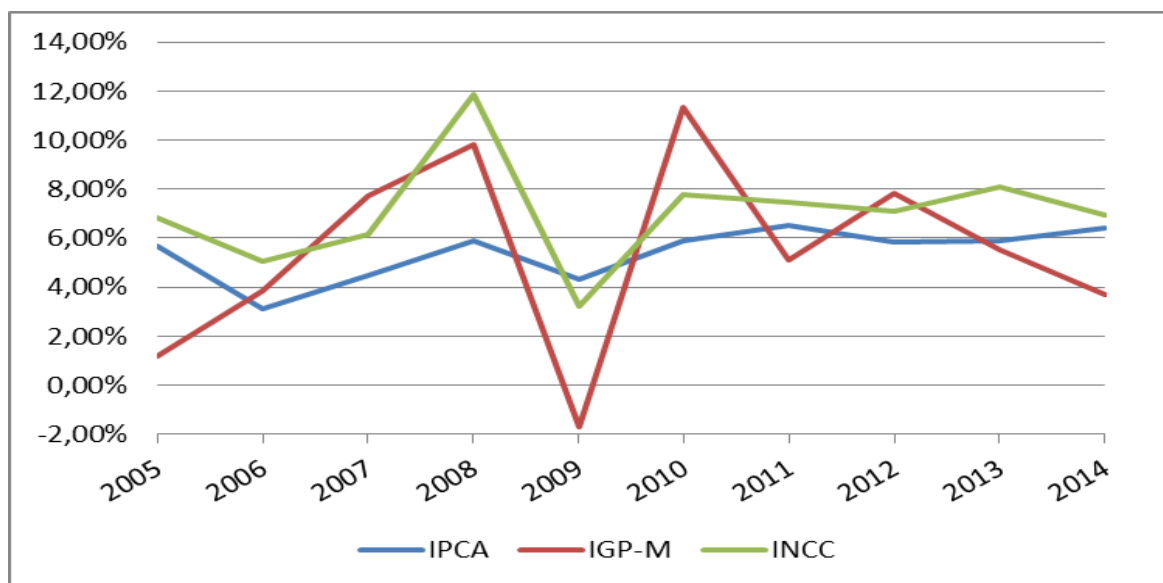


Figura 7: Variação anual dos índices de inflação IPCA, IGPM e INCC. Fonte: Banco Central do Brasil, gráfico construído pelo autor.

O Gráfico 2 mostra que os índices de inflação se comportam de forma diferente, refletindo a natureza metodológica e escopo de cada um. Enquanto IGP-M e INCC são mais voláteis, o IPCA aparece com trajetória mais estável.

3.2 Risco Inflacionário

Os preços de bens e serviços estão sujeitos a flutuações ao longo do tempo. Conforme explicado anteriormente, a essas flutuações dá-se o nome de inflação.

Para realizar comparações entre preços em diferentes períodos de tempo é necessário considerar o efeito inflacionário.

Os valores do período base são chamados de preços reais, enquanto que os valores nos demais períodos, ainda não descontados os efeitos da inflação, são chamados de nominais. Para realizar a comparação é necessário converter os valores nominais em valores reais. Para tal deve-se descontar a inflação.

Para trazer valores nominais futuros a valores reais é utilizada a seguinte fórmula:

$$P_{n,0} = \frac{P_n}{\prod_{i=1}^n (1 + \pi_i)}$$

Onde:

$P_{n,0}$ = Valor nominal no período n trazido a valor real;

P_n = Valor nominal no período n ;

π_i = Taxa de inflação no período i ;

n = Número de períodos;

O Gráfico 1 abaixo oferece um exemplo do efeito acumulado da inflação. Foram elaboradas as curvas de inflação acumulada para 25 períodos. No cenário 1 usou-se uma taxa de 1% p. p., no cenário 2 usou-se a taxa de 3% p. p., e por fim, no cenário 3 usou-se a taxa de 5% p. p.

Fica notório que o efeito acumulado da inflação ao longo do tempo pode ter impacto brutal nas finanças do projeto. O uso de projeções inadequadas ou mecanismos de imunização ineficazes podem acarretar na deterioração dos fluxos de caixa, comprometendo a viabilidade do projeto.

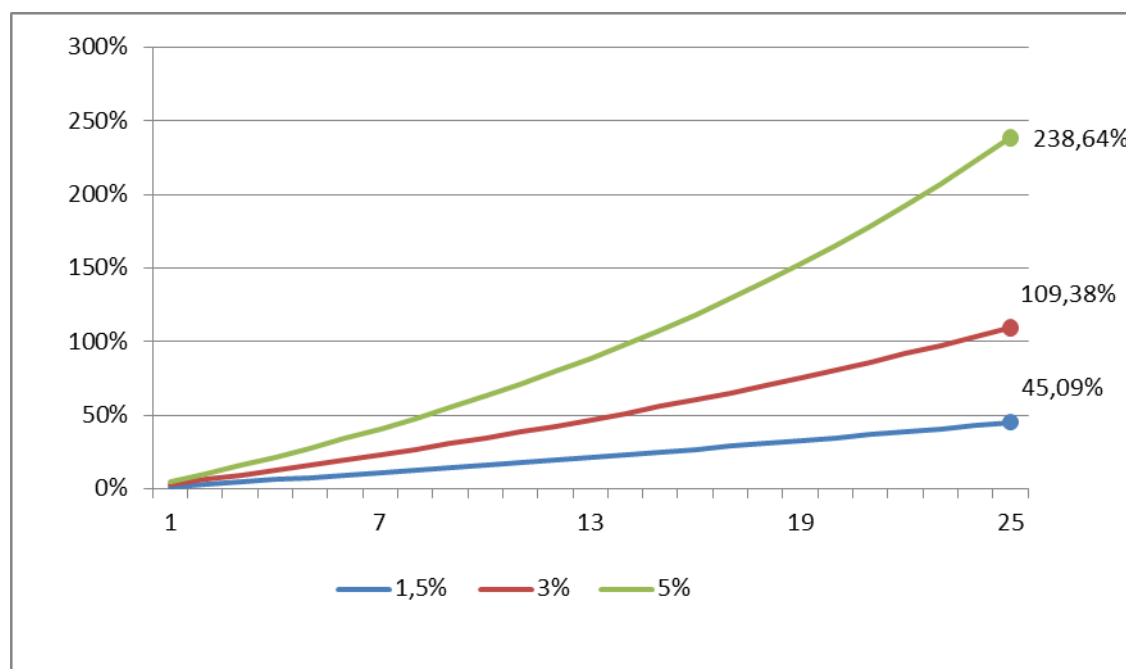


Figura 8: Cenários de acúmulo inflacionário. Elaboração própria.

É importante notar que o risco inflacionário não é o risco de haver inflação. O risco inflacionário é o risco de que a inflação tenha um comportamento diferente do esperado, principalmente se as taxas efetivamente ocorridas forem mais elevadas do que as previstas. O efeito acumulado destas imprecisões ao longo de grandes períodos, como é o caso de um projeto de infraestrutura, pode deteriorar os fluxos de caixa e comprometer a viabilidade do projeto.

Caso as projeções de inflação sejam inferiores às taxas efetivamente ocorridas, a elevação das despesas e a perda de valor real das receitas

comprometem a atratividade do projeto, o que pode resultar em redução de qualidade do serviço prestado, pedidos de renegociação de contrato, incluindo a possibilidade de judicialização, ou ainda a rescisão contratual. Todas essas possibilidades afetam claramente a maximização de utilidade do poder público e do parceiro privado em relação ao projeto.

O caso contrário, quando as projeções são superiores às taxas de inflação ocorridas, acarreta o pagamento, via administração pública ou usuários, de uma contraprestação ou tarifa superior àquela necessária para manter a taxa mínima de atratividade, e por consequência a relação benefício/custo do projeto torna-se menor para o poder público, que tem sua utilidade reduzida.

Percebe-se então o quão impactante pode ser a inflação para o cálculo de receitas e despesas de um projeto. Projetos de infraestrutura geralmente requerem um período longo para chegar à maturidade, logo previsões que acabam por se desviar muito dos valores efetivamente obtidos podem provocar perdas financeiras consideráveis aos parceiros do projeto, afetando os benefícios tanto para o parceiro público quanto o privado. O risco inflacionário interfere na estrutura financeira da PPP, com potencial de dano aos ganhos reais das partes envolvidas, na medida em que o fluxo de caixa do projeto é ameaçado (VISCANTI, 2012).

Torna-se então necessário o entendimento do papel que a inflação exerce em projetos de investimento de longo prazo e que sejam utilizadas estratégias apropriadas para se mitigar seus efeitos.

3.3 Alocação do risco inflacionário

Abaixo é oferecida a recapitulação das conclusões intermediárias e critérios de alocação de risco da TAP enunciados por Oudot (2005), sob a perspectiva do risco inflacionário:

- Primeira conclusão intermediária: **O risco deve ser alocado para o Agente na proporção que este consegue lidar.**

O risco inflacionário não pode ser plenamente controlado, tanto pela parte pública quanto da parte privada. O parceiro privado lida com este risco incluindo suas previsões de inflação nos recebimentos exigidos da parte pública. Além

disso, a materialização do risco inflacionário pode forçar o parceiro privado a reduzir seus custos comprometendo a qualidade do projeto.

Por outro lado, o risco inflacionário também pode obrigar o parceiro privado a buscar ganhos de produtividade através de redução de custos operacionais. Tal abordagem é sustentada por Saintive e Chacur (2006), no contexto de um preço-teto para a contraprestação ou tarifa, sob o enquadramento da regulação tarifária por incentivos.

O H.M. Treasury (2006) sustenta que deixar o parceiro privado lidar completamente com o risco inflacionário afetaria negativamente o *value for money*⁸, logo o parceiro público deve também estar apto a suportar parte deste risco.

- Primeiro critério para alocação de riscos: **Os riscos devem ser alocados para as partes que melhor podem administrá-los.**

É mais provável que os recursos do parceiro público possuam uma proteção maior contra a inflação devido a alguma forma indexação (H. M. Treasury, 2006). Dessa forma o parceiro público seria aquele que melhor pode suportar o risco inflacionário.

- Segunda conclusão intermediária: **O risco deve ser alocado para o parceiro com menor aversão, como forma de redução dos custos totais de mitigação de riscos.**
- Terceira conclusão intermediária: **O Principal deve suportar riscos para que seja possível a redução dos custos totais de assunção de riscos.**

No enquadramento da Teoria Agente-Principal, o agente é geralmente descrito como avesso ao risco, enquanto que o principal é descrito como neutro, pois possui maior capacidade de diversificação de riscos, já que detém uma carteira de projetos maior. Sendo o risco inflacionário da relação público-privado melhor suportado pelo parceiro público, este então seria quem possuiria menor aversão, e o mitigaria a um custo menor.

⁸ *Value for Money* é um termo usado na literatura internacional para representar o melhor uso de recursos em relação ao benefício do bem ou serviço público ao longo do tempo, justificando ou não o uso da PPP.

Logo, quando o parceiro público assume a responsabilidade pelo risco inflacionário, o custo total de assunção de riscos é reduzido.

- Segundo critério de alocação: **O risco deve ser alocado ao parceiro com menor custo para assumi-lo. Este parceiro é aquele que possui maior capacidade de diversificação.**

Numa primeira análise, o parceiro que possui maior capacidade de diversificação de riscos é o público. Entretanto, o FMI (2004) levanta o contraponto que o parceiro privado pode usar o mercado de capitais, se este for bem desenvolvido, para compensar essa diferença de capacidade de diversificação. No caso brasileiro, a participação do mercado privado de capitais ainda não apresenta um envolvimento robusto em infraestrutura pública⁹, portanto é possível compreender que a possibilidade de diversificação via o mercado privado de capitais brasileiro é insuficiente para equiparar as capacidades de diversificação de parceiro público e privado.

Considerando as conclusões intermediárias e critérios de alocação elencados por Oudot (2005), pode-se observar que o risco inflacionário é mais bem administrado pelo parceiro público, e este possui o menor custo para assumi-lo.

Logo, o risco inflacionário deve ser assumido, em maior parte ou totalidade, pelo parceiro público.

3.4 Indexação como forma de lidar com o risco inflacionário

Conforme explicado acima, se o risco inflacionário for alocado exclusivamente para o parceiro privado, este tenderá a exigir recebimentos mais elevados, de forma a incorporar os custos adicionais de assunção. Tal arranjo afetaria de forma negativa o *Value for Money* do projeto, implicando em menor benefício ao parceiro público. Uma forma usual que o parceiro público assume o risco inflacionário, parcial ou totalmente, é via indexação da tarifa ou contraprestação paga ao parceiro privado.

⁹ O BNDES oferece empréstimo de até 70% do total de investimento em capital (Capex) necessário para investimentos em infraestrutura pública em âmbito nacional. Apenas 30% do Capex é investimento privado (BNDES).

A indexação consiste em realizar reajustes da tarifa ou contraprestação, de modo a compensar a escalada geral de preços, atrelados a um índice de inflação. A indexação pode cobrir parcial ou totalmente a tarifa.

Joskow (1987 *apud* INSTITUTO ACENDE BRASIL, 2012) sustenta que cláusulas de indexação são desejáveis pelas seguintes razões:

- Evitar problemas de oportunismo, expropriação ou regateio que eventualmente surgem quando são realizados investimentos específicos para atender a demanda de um determinado cliente;
- Minimizar os incentivos para rompimento de contrato;
- Proporciona flexibilidade para a realização de adaptações eficientes às variações de mercado;
- Evita que o regulador venha a barrar o repasse de custos de suprimentos sob a alegação de que tais repasses representariam investimentos imprudentes.

3.4.1 Proporção de indexação da tarifa ou contraprestação

O H.M. Treasury (2006) sustenta que ao se definir a proporção da tarifa que deve ser indexada é necessário considerar dois fatores:

- O nível de indexação dos recursos do parceiro público e/ou dos usuários.
- Os custos do parceiro privado, que de forma geral são um conjunto despesas com diferentes níveis de impactos em relação à volatilidade de preços.

Uma correção excessiva da inflação pela indexação permitiria que o parceiro privado exigisse um recebimento inicial menor, já que o excedente de receita oriundo da sobre-indexação aumentaria seus recebimentos no futuro. Entretanto as vantagens para o parceiro público de uma tarifa menor no curto prazo pode ser mais que compensada pelos aumentos no futuro.

Esta situação também provocaria um descasamento temporal entre os benefícios recebidos pelo parceiro público e o valor de aquisição deste benefício.

O H.M. Treasury (2006) sustenta que ambos os casos reduzem o *Value for Money* do projeto.

Entende-se, portanto, que a escolha do indexador deve ser feita de modo refletir a escalada de preços dos custos para o parceiro privado. Tais custos são compostos por várias despesas com nível de exposição variado em relação à flutuação de preços. Portanto, a escolha de um índice ou conjunto de índices, que se comportam de forma diferente dos custos pode provocar um descasamento entre os fluxos de receita e despesas, afetando a atratividade do projeto, e comprometendo os resultados entregues pelo parceiro privado.

Ao considerar a proporção da indexação, é importante determinar a parcela do risco inflacionário o parceiro privado deve assumir. Saintive e Chacur (2006) sustentam que o parceiro privado deva assumir parte do risco inflacionário, pois dessa forma emula-se, num setor naturalmente monopolista, a pressão por baixar custos e inovar que as empresas em mercados competitivos sofrem.

3.5 Conclusões

A inflação é uma variável macroeconômica que não pode ser plenamente controlada pelos parceiros público ou privado, dificultando a previsão dos fluxos de caixa dos projetos de investimentos. Ainda, os efeitos da inflação são acumulativos, impactando significativamente o valor real de receitas e despesas programadas para períodos futuros. Logo, torna-se importante que se considere os efeitos da inflação ao longo do tempo.

As previsões das taxas de inflação se tornam mais complicadas e pouco confiáveis a medida que o prazo se estende. Tal fato implica numa relevante exposição dos projetos de infraestrutura ao risco inflacionário, já que geralmente estes possuem grandes prazos de maturação.

Através dos critérios de alocação de riscos de Oudot (2005), encontrou-se o parceiro público é o mais apto a lidar com o risco inflacionário, utilizando-se da indexação dos valores pagos ao parceiro privado à um índice ou conjunto de índices inflacionários. A escolha do indexador e a proporção da indexação dos valores pagos ao parceiro privado devem refletir a escalada de preços dos custos do parceiro privado. Saintive e Chacur (2006) sustentam que também é

importante que o parceiro suporte parte do risco inflacionário, como forma de se estabelecer pressões por ganhos de eficiência e inovação.

Capítulo 4 - Impacto do risco inflacionário nos projetos de infraestrutura

Conforme descrito nos capítulos anteriores, o risco inflacionário impacta o fluxo de caixa do projeto na medida em que descasa as evoluções nos fluxos de receitas e despesas. Este impacto aumenta as incertezas em relação aos retornos do projeto, afetando sua atratividade perante os investidores. O risco inflacionário é amplificado pelo tempo, tornando os projetos de infraestrutura especialmente sensíveis a ele, e por consequência exigindo medidas de mitigação para que a atratividade do projeto não seja comprometida.

A estratégia de indexar a tarifa ou contraprestação à evolução dos custos do projeto é uma forma de alocar o risco inflacionário para o parceiro público, que é, conforme explicado anteriormente, o mais apto a suportá-lo.

As seções seguintes trazem uma análise do descasamento nas evoluções dos fluxos de receita e despesas provocados pelo risco inflacionário, sob a perspectiva de seus efeitos na taxa interna de retorno (TIR) do projeto.

4.1 Métodos e Procedimentos

Para o desenvolvimento da análise utilizou-se os estudos da ferrovia Lucas do Rio Verde – Campinorte, disponíveis no site Logística Brasil. Com base nas informações disponíveis foi construído um modelo de fluxo de caixa nominal, a fim de se verificar os impactos das diferentes escaladas de valores de receitas e despesas.

Assume-se que os preços dos custos evoluem de forma incerta, e que o reajuste das tarifas pagas ao parceiro privado segue um indicador previamente determinado em contrato. Usando dados dos índices de inflação disponíveis do site do Banco Central executou-se uma simulação de Monte Carlo onde foram geradas séries aleatórias com distribuição de probabilidade normal para os indicadores IPCA, IGP-M e INCC.

Estes indicadores foram escolhidos porque, de acordo o contrato de concessão da ferrovia, as tarifas pagas ao parceiro privado serão reajustadas com base no IPCA. Entretanto os custos relacionados às obras civis escalam de forma mais próxima ao INCC, que é o índice para esta atividade, enquanto que os

outros custos escalariam de forma mais próxima ao IGP-M, como sustenta Saintive e Chacur (2006) quando afirmam que os indicadores IGP, devido a sua composição, funcionariam como *proxies* de índices setoriais¹⁰. As séries utilizadas para os indicadores são explicitadas no Anexo B.

Em seguida foram comparadas as taxas internas de retorno do projeto em cada um dos cenários de escalada das receitas e custos, evidenciando os efeitos de descasamento que podem ser provocados pelo risco inflacionário.

4.1.1 Simulação de Monte-Carlo e a geração dos índices inflacionários aleatórios

A simulação de Monte-Carlo é uma técnica estatística onde são geradas sequências de números pseudo-aleatórios, de acordo com uma distribuição de probabilidade pré-definida. Apesar da complexidade do algoritmo, softwares comerciais já oferecem tais ferramentas de simulação e análise dos resultados obtidos. No presente trabalho foi utilizada a ferramenta *NTRand* 3.3, que trabalha como um suplemento do software de planilhas *Excel*.

Usando o *NTRand* 3.3 foram geradas três séries de números pseudo-aleatórios, cada uma com trinta e cinco números, seguindo a distribuição de probabilidade normal, com média zero e desvio padrão igual a um. Cada uma dessas séries foi destinada a um dos índices de inflação.

Com as séries históricas dos últimos catorze anos dos índices de inflação IPCA, IGP-M e INCC, obtidas junto ao site do Banco Central do Brasil, foram obtidos as médias e os desvios-padrão para cada índice no período citado.

Por fim, multiplicou-se cada número da série pseudo-aleatória pelo desvio-padrão de cada índice de inflação, e em seguida somou-se a respectiva média, de forma que foram obtidas as séries de índices inflacionários.

A tabela abaixo exemplifica o procedimento na geração de parte da série IPCA:

¹⁰ Segundo Saintive e Chacur (2006) o IGP-M e o IGP-DI compõem os indicadores de reajuste tarifário de setores de infraestrutura, como o setor elétrico e o setor de telecomunicações.

Tabela 1: Geração da série aleatória do índice IPCA. Fonte: Elaboração própria a partir de dados disponíveis no Banco Central.

| Índice IPCA | | | | | | | | | |
|----------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Série aleatória | 0,136564 | -0,19401 | 0,175471 | -1,35541 | -0,24778 | 0,370897 | -1,27587 | 1,123968 | 1,328832 |
| x (desvio padrão = 2,223%) | | | | | | | | | |
| | 0,003036 | -0,00431 | 0,003901 | -0,03013 | -0,00551 | 0,008245 | -0,02836 | 0,024986 | 0,02954 |
| + (média = 6,517%) | | | | | | | | | |
| Série IPCA aleatória | 6,82% | 6,08% | 6,90% | 3,50% | 5,96% | 7,34% | 3,68% | 9,01% | 9,47% |

4.2 Custos e Receitas da ferrovia Lucas do Rio Verde – Campinorte

Os custos de implantação e operação de uma ferrovia são diversos e variam conforme a fase do projeto. Nos primeiros anos os custos são quase que totalmente de construção. Após a construção, os maiores custos são de administração, operação e manutenção.

Os gastos em implantação envolvem a construção da estrutura ferroviária e aquisição de equipamentos, além de gastos em desapropriações e licenciamento ambiental. A tabela abaixo mostra as categorias de gastos de implantação, o quantitativo e proporção dos valores de implantação que são respectivos à construção da estrutura ferroviária e aquisição de equipamentos e sistemas, em valores reais, e sua distribuição no período de construção:

Tabela 2: Valores anuais de Capex. Fonte: Relatório IV Estudo Econômico-Financeiro, tabela de elaboração própria.

| Obras Civas | Capex Total | ano 1 | ano 2 | ano 3 | ano 4 | ano 5 |
|--------------------------------------|----------------------|--------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Serviços Preliminares | 24.863.613 | 0,0% | 20,0% | 40,0% | 40,0% | 0,0% |
| Terraplanagem | 1.115.921.011 | 0,0% | 20,0% | 30,0% | 30,0% | 20,0% |
| Obras de Arte Correntes e Drenagem | 448.603.772 | 0,0% | 10,0% | 25,0% | 25,0% | 40,0% |
| Superestrutura Ferroviária | 2.159.649.281 | 0,0% | 20,0% | 30,0% | 30,0% | 20,0% |
| Pavimentação | 62.924.853 | 0,0% | 20,0% | 30,0% | 30,0% | 20,0% |
| Obras Complementares | 445.937.159 | 0,0% | 0,0% | 40,0% | 40,0% | 20,0% |
| Obras de Arte Especiais | 825.175.895 | 0,0% | 20,0% | 30,0% | 30,0% | 20,0% |
| Meio Ambiente | 238.423.800 | 0,0% | 0,0% | 40,0% | 30,0% | 30,0% |
| Sistemas Ferroviários | 305.314.244 | 0,0% | 30,0% | 40,0% | 30,0% | 0,0% |
| Custos Indiretos de Implantação | 90.991.137 | 0,0% | 50,0% | 25,0% | 25,0% | 0,0% |
| Projeto Executivo | 209.667.657 | 100,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% |
| Desapropriação e Aquisição de Terras | 262.883.226 | 100,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% |
| Equipamentos Ferroviários | 163.941.924 | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 100,0% |
| Total | 6.354.297.572 | 472.550.883 | 1.019.657.150 | 1.789.815.566 | 1.735.441.761 | 1.336.832.213 |
| Custos de Construção | 5.885.041.404 | 472.550.883 | 928.062.876 | 1.667.689.868 | 1.643.847.488 | 1.172.890.289 |
| % Capex total | 92,6% | 100,0% | 91,0% | 93,2% | 94,7% | 87,7% |
| Custos de Equipamentos e Sistemas | 469.256.168 | 0 | 91.594.273 | 122.125.698 | 91.594.273 | 163.941.924 |
| % Capex total | 7,4% | 0,0% | 9,0% | 6,8% | 5,3% | 12,3% |

Os gastos em operação envolvem custos fixos e variáveis, como gastos com pessoal, gastos administrativos, manutenção, substituição de materiais, etc.

O quadro abaixo mostra a distribuição destes gastos e a proporção correspondente a obras civis, em milhares de reais, ao longo do período de concessão, em valores reais.

Tabela 3: Valores de Opex, e proporção de gastos em obras civis nesta fase do projeto. Fonte: Relatório IV Estudo Econômico-Financeiro, tabela de elaboração própria.

| | Opex Total | % Obra civil | % Outros | | Opex Total | % Obra civil | % Outros | | Opex Total | % Obra civil | % Outros |
|--------|------------|--------------|----------|--------|------------|--------------|----------|--------|------------|--------------|----------|
| ano 1 | 31.070 | 0% | 100% | ano 13 | 152.672 | 20% | 80% | ano 25 | 160.489 | 23% | 77% |
| ano 2 | 34.626 | 0% | 100% | ano 14 | 153.642 | 20% | 80% | ano 26 | 161.145 | 23% | 77% |
| ano 3 | 40.072 | 0% | 100% | ano 15 | 154.485 | 20% | 80% | ano 27 | 161.865 | 24% | 76% |
| ano 4 | 41.341 | 0% | 100% | ano 16 | 154.709 | 21% | 79% | ano 28 | 162.509 | 24% | 76% |
| ano 5 | 40.489 | 0% | 100% | ano 17 | 155.482 | 21% | 79% | ano 29 | 163.121 | 24% | 76% |
| ano 6 | 146.477 | 17% | 83% | ano 18 | 156.068 | 21% | 79% | ano 30 | 163.747 | 24% | 76% |
| ano 7 | 147.139 | 17% | 83% | ano 19 | 156.525 | 22% | 78% | ano 31 | 164.356 | 25% | 75% |
| ano 8 | 147.773 | 17% | 83% | ano 20 | 156.962 | 22% | 78% | ano 32 | 164.973 | 25% | 75% |
| ano 9 | 148.558 | 18% | 82% | ano 21 | 157.395 | 22% | 78% | ano 33 | 165.599 | 25% | 75% |
| ano 10 | 149.431 | 18% | 82% | ano 22 | 158.705 | 22% | 78% | ano 34 | 166.233 | 25% | 75% |
| ano 11 | 150.523 | 19% | 81% | ano 23 | 159.246 | 23% | 77% | ano 35 | 166.931 | 26% | 74% |
| ano 12 | 151.587 | 19% | 81% | ano 24 | 159.844 | 23% | 77% | | | | |

Após o período de construção, a ferrovia entra em operação e começa a perceber receita. Para que seja possível garantir a cobertura de todos estes gastos, remunerar os acionistas e pagar os empréstimos é necessário que estas receitas sejam suficientes, sob pena de comprometer a viabilidade do projeto.

As receitas da ferrovia podem ser decompostas em dois tipos: a tarifa básica de disponibilização de capacidade operacional (TBDCO) e a tarifa básica de fruição (TBF).

A TBDCO tem função de remunerar o parceiro privado pela construção e disponibilização da capacidade de transporte da via férrea. A TBF é a receita que visa compensá-lo pelo custo variável incorrido pela passagem do comboio ferroviário. A tabela abaixo mostra a receita total bruta estimada, em milhões de reais, do projeto durante o período de concessão (em valores reais):

Tabela 4: Receita bruta estimada do projeto. Fonte: Relatório IV Estudo Econômico-Financeiro, tabela de elaboração própria.

| | | | | | | | | | |
|-------|-----------|--------|-----------|--------|-----------|--------|-----------|--------|-----------|
| ano 1 | R\$ 0 | ano 8 | R\$ 1.092 | ano 15 | R\$ 1.100 | ano 22 | R\$ 1.105 | ano 29 | R\$ 1.110 |
| ano 2 | R\$ 0 | ano 9 | R\$ 1.093 | ano 16 | R\$ 1.100 | ano 23 | R\$ 1.105 | ano 30 | R\$ 1.110 |
| ano 3 | R\$ 0 | ano 10 | R\$ 1.094 | ano 17 | R\$ 1.101 | ano 24 | R\$ 1.106 | ano 31 | R\$ 1.111 |
| ano 4 | R\$ 0 | ano 11 | R\$ 1.095 | ano 18 | R\$ 1.102 | ano 25 | R\$ 1.107 | ano 32 | R\$ 1.112 |
| ano 5 | R\$ 0 | ano 12 | R\$ 1.096 | ano 19 | R\$ 1.102 | ano 26 | R\$ 1.107 | ano 33 | R\$ 1.112 |
| ano 6 | R\$ 1.091 | ano 13 | R\$ 1.098 | ano 20 | R\$ 1.103 | ano 27 | R\$ 1.108 | ano 34 | R\$ 1.113 |
| ano 7 | R\$ 1.092 | ano 14 | R\$ 1.099 | ano 21 | R\$ 1.103 | ano 28 | R\$ 1.109 | ano 35 | R\$ 1.114 |

Neste cenário-base são considerados apenas valores reais, e a TIR do projeto é calculada sobre o fluxo de caixa total em 8,5%, igualando-se ao custo de capital médio ponderado (WACC¹¹).

4.3 Simulação dos cenários inflacionários e seus impactos na TIR

Nesta seção serão simuladas as situações em que as despesas evoluem de forma diferente do reajuste previsto para as receitas, e então serão avaliados estes impactos na TIR do projeto, calculada sobre o fluxo de caixa total. Pretende-se assim evidenciar os efeitos que o risco inflacionário provoca ao induzir o descasamento entre receitas e despesas.

As premissas para os cenários simulados estão elencadas na tabela abaixo:

Tabela 5: Premissas para os cenários simulados.

| | Cenário Base | Cenário 1 | Cenário 2 | Cenário 3 |
|--------------------------|--------------|-----------|-------------|-------------|
| Inflação custos | - | IPCA | IGPM e INCC | IGPM e INCC |
| Correção receitas | - | IPCA | IPCA | IGPM e INCC |

Primeiramente apresenta-se o cenário original do projeto, exposto nos estudos econômico-financeiros da ferrovia, onde se trabalha apenas com valores reais. Neste cenário a TIR do projeto se iguala ao WACC em 8,5%. Este fluxo de caixa é exibido no anexo C. Na tabela abaixo é oferecido um resumo deste cenário:

¹¹ WACC é a sigla no idioma inglês para *Weighted Average Cost of Capital*, ou custo de capital médio ponderado, em português.

Tabela 6: Resumo do cenário-base. Fonte: Relatório IV Estudo Econômico-Financeiro, tabela de elaboração própria.

| Cenário Base | | | | | | |
|------------------------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Valores Reais | ano 1 | ano 7 | ano 14 | ano 21 | ano 28 | ano 35 |
| Receitas | 0 | 1.092 | 1.099 | 1.103 | 1.109 | 1.113 |
| Custos Operação | -31 | -73 | -80 | -84 | -89 | -93 |
| Custos Variáveis | 0 | -74 | -74 | -74 | -74 | -74 |
| Custos Fixos | 0 | -26 | -32 | -36 | -41 | -45 |
| Despesas Adm | -31 | -47 | -48 | -47 | -48 | -48 |
| Custos de Implantação | -473 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | | | | | |
| Fluxo de Caixa | -501 | 672 | 628 | 522 | 513 | 488 |
| | | | | | | |
| TIR do Projeto REAL | 8,5% | | | | | |

Essa é a situação onde não se considera a inflação, e por consequência, também não é considerado o risco inflacionário. Entretanto esta não é uma conjuntura factível no mundo real, onde a inflação existe, assim como a incerteza em relação aos valores que ela pode assumir.

No primeiro cenário foi simulada a situação onde tanto os reajustes das receitas quanto as evoluções dos custos avançam sob a égide do mesmo fator, sendo escolhido o IPCA. Neste cenário a TIR nominal do projeto atingiu 16%, e a TIR trazida a valores reais ficou novamente em 8,5%. Percebe-se neste cenário que o risco inflacionário foi perfeitamente mitigado, não havendo impactos sobre a estrutura econômico-financeira.

Abaixo se apresenta um resumo desta simulação:

Tabela 7: Resumo do cenário 1. Fonte: Relatório IV Estudo Econômico-Financeiro, tabela de elaboração própria.

| Cenário 1 | | | | | | |
|---|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|
| Receitas e despesas escalam com IPCA | | | | | | |
| | ano 1 | ano 7 | ano 14 | ano 21 | ano 28 | ano 35 |
| Receitas | 0 | 1.594 | 2.636 | 4.304 | 6.793 | 11.862 |
| Custos Operação | -33 | -218 | -377 | -632 | -1.028 | -1.842 |
| Custos Variáveis | 0 | -39 | -79 | -145 | -259 | -496 |
| Custos Fixos | 0 | -109 | -181 | -297 | -467 | -814 |
| Despesas Adm | -33 | -70 | -117 | -190 | -302 | -531 |
| Custos de Implantação | -505 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Fluxo de Caixa | -535 | 991 | 1.530 | 2.083 | 3.250 | 5.404 |
| Fluxo de Caixa Real | -501 | 670 | 623 | 519 | 514 | 490 |
| TIR do Projeto Nominal | 16,0% | | | | | |
| TIR do Projeto REAL | 8,5% | | | | | |

Como os valores de receitas e despesas avançaram acompanhando o mesmo fator, o desempenho da TIR do projeto foi preservado. Neste cenário é apresentada a situação onde ocorre a indexação exata das receitas em relação à escalada dos custos.

No segundo cenário foi mantido o reajuste das receitas pelo IPCA, mas assume-se que os custos avançaram acompanhando os índices INCC, para obras civis, e IGP-M, para os demais custos. Neste cenário a TIR nominal do projeto atingiu 14,8%, enquanto que a TIR real ficou em 7,4%, abaixo dos 8,5% estipulados para o WACC. Este cenário revela o impacto do risco inflacionário na deterioração do fluxo de caixa do projeto. A tabela abaixo mostra um resumo deste cenário:

Tabela 8: Resumo do cenário 2. Fonte: Relatório IV Estudo Econômico-Financeiro, tabela de elaboração própria.

| Cenário 2 | | | | | | |
|--|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------|
| Receitas escalam com IPCA, Despesas com Ind CAPEX, Ind OPEX e IGP-M | | | | | | |
| | ano 1 | ano 7 | ano 14 | ano 21 | ano 28 | ano 35 |
| Receitas | 0 | 1.594 | 2.636 | 4.304 | 6.793 | 11.862 |
| Custos Operação | -34 | -319 | -550 | -1.015 | -1.788 | -3.306 |
| Custos Variáveis | 0 | -54 | -110 | -194 | -379 | -767 |
| Custos Fixos | 0 | -162 | -267 | -500 | -855 | -1.537 |
| Despesas Adm | -34 | -103 | -172 | -321 | -554 | -1.002 |
| Custos de Implantação | -470 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | | | | | |
| Fluxo de Caixa | -502 | 904 | 1.360 | 1.743 | 2.632 | 4.449 |
| Fluxo de Caixa Real | -470 | 612 | 554 | 434 | 416 | 403 |
| | | | | | | |
| TIR do Projeto Nominal | 14,8% | | | | | |
| TIR do Projeto REAL | 7,4% | | | | | |

Neste cenário fica evidenciado o impacto do descasamento entre custos e receitas provocado pelo risco inflacionário. Os custos avançaram em proporção superior ao avanço das receitas, reduzindo a TIR do projeto a um nível inferior ao custo de capital, comprometendo a atratividade para o investidor privado.

No último cenário foi mantida a premissa que a escalada dos preços dos custos acompanhará os indicadores INCC e IGP-M, tal qual no cenário anterior, entretanto foi proposto que o reajuste das receitas fosse realizado por um indicador que também contemplasse estes indicadores, na proporção que o custo total for composto por obras civis, usando o INCC, e demais custos, usando o IGP-M. Neste cenário a TIR nominal do projeto atingiu 17,0%, enquanto que a TIR trazida a valores reais ficou em 9,5%. A tabela abaixo mostra um resumo deste cenário:

Tabela 9: Resumo do cenário 3. Fonte: Relatório IV Estudo Econômico-Financeiro, tabela de elaboração própria.

| Cenário 3 | | | | | | |
|--|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------|
| Receitas escalam com INCC e IGP-M, Despesas com Ind CAPEX, Ind OPEX e IGP-M | | | | | | |
| | ano 1 | ano 7 | ano 14 | ano 21 | ano 28 | ano 35 |
| Receitas | 0 | 1.861 | 3.066 | 5.516 | 9.498 | 17.226 |
| Custos Operação | -34 | -319 | -550 | -1.015 | -1.788 | -3.306 |
| Custos Variáveis | 0 | -54 | -110 | -194 | -379 | -767 |
| Custos Fixos | 0 | -162 | -267 | -500 | -855 | -1.537 |
| Despesas Adm | -34 | -103 | -172 | -321 | -554 | -1.002 |
| Custos de Implantação | -470 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | | | | | |
| Fluxo de Caixa | -502 | 1.062 | 1.633 | 2.403 | 4.091 | 7.319 |
| Fluxo de Caixa Real | -470 | 719 | 665 | 598 | 646 | 663 |
| | | | | | | |
| TIR do Projeto Nominal | 17,0% | | | | | |
| TIR do Projeto REAL | 9,5% | | | | | |

Neste cenário o reajuste das receitas foi superior ao que seria suficiente para repor as perdas provocadas pela inflação, gerando uma sobre-indexação e impactando de forma positiva o fluxo de caixa, e por consequência, a TIR do projeto. Entretanto o desequilíbrio desta situação implica que o parceiro público estaria pagando um valor superior ao necessário, afetando negativamente o *Value for Money* do projeto.

No anexo D são exibidos os fluxos de caixa totais para cada cenário simulado.

4.4 Comparando a escalada de receitas e custos entre os cenários

Conforme dito anteriormente, o risco inflacionário não é a ocorrência da inflação em si, mas sim o fato de a inflação efetivamente ocorrida se desviar da inflação esperada. O comportamento incerto do fenômeno inflacionário em relação aos custos pode impactar os retornos do projeto ao ponto de inviabilizá-lo.

Segue abaixo uma comparação entre os cenários nos quesitos evolução de custos, receitas e fluxos de caixa de projeto nos cenários apresentados, demonstrando de forma gráfica os efeitos supracitados do risco inflacionário no projeto estudado.

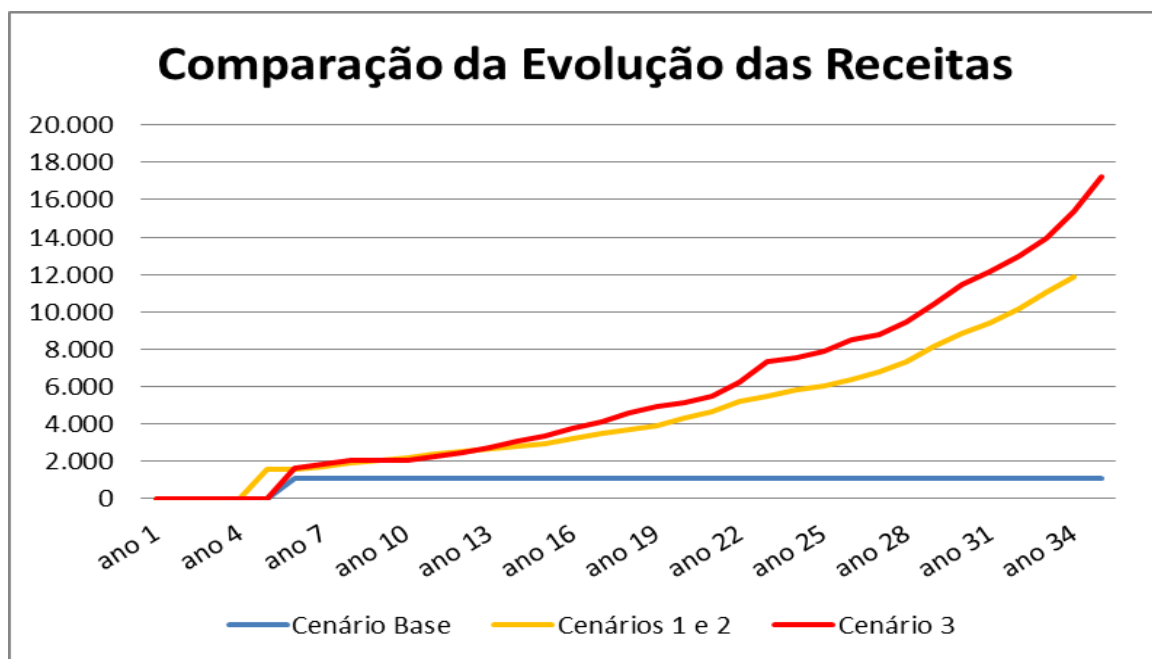


Figura 9: Evolução das receitas indexadas e real. Fonte: Relatório IV Estudo Econômico-Financeiro, gráfico de elaboração própria.

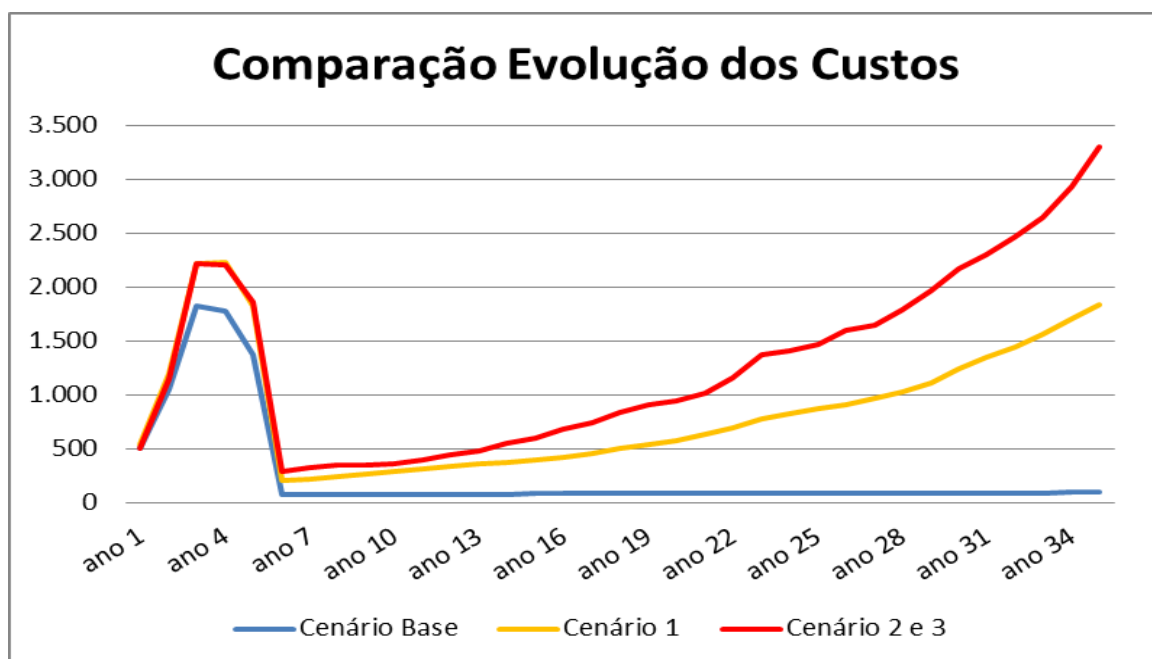


Figura 10: Evolução dos custos em relação aos cenários inflacionários. Fonte: Relatório IV Estudo Econômico-Financeiro, gráfico de elaboração própria.

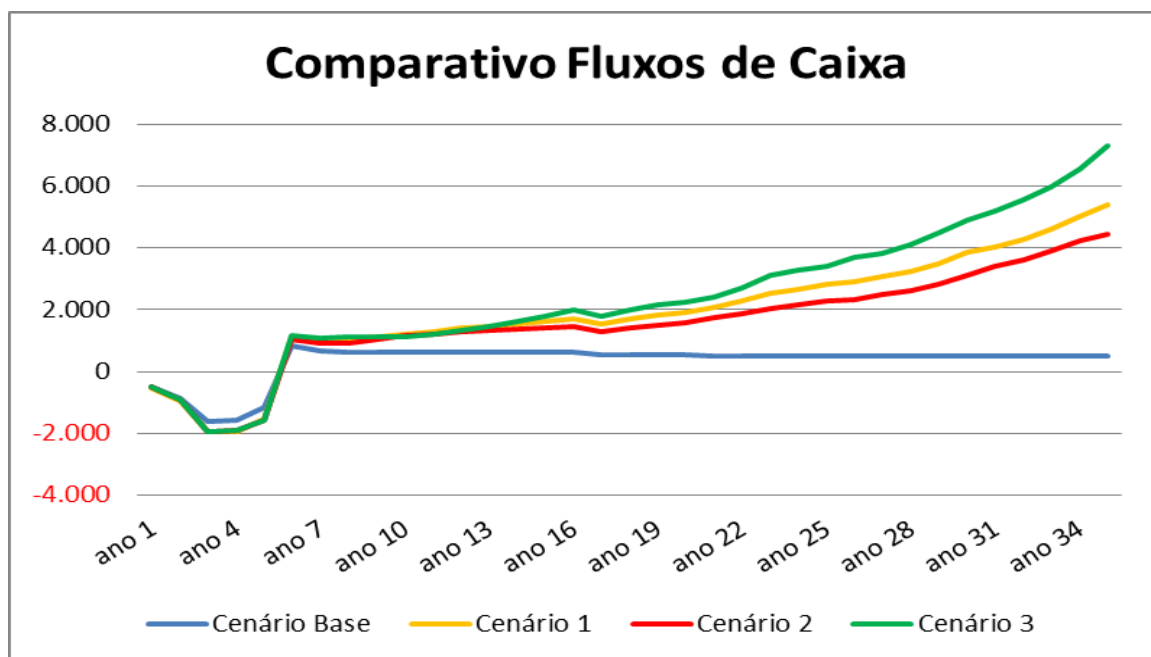


Figura 11: Evolução dos fluxos de caixa dos cenários estudados. Fonte: Relatório IV Estudo Econômico-Financeiro, gráfico de elaboração própria.

A tabela abaixo apresenta um resumo dos resultados obtidos para cada cenário:

Tabela 10: Resumo dos resultados obtidos nas simulações. Fonte: Relatório IV Estudo Econômico-Financeiro, tabela de elaboração própria.

| | Cenário Base | Cenário 1 | Cenário 2 | Cenário 3 |
|-----------------------|--------------|-----------|-----------|-----------|
| WACC | 8,50% | 8,50% | 8,50% | 8,50% |
| TIR Nominal | - | 16,0% | 14,8% | 17,0% |
| TIR Real | 8,5% | 8,5% | 7,4% | 9,5% |
| FC VPL (\$ MM) | 0 | 0 | -430 | 445 |

Fica revelado que para o cenário 2, quando a correção das receitas é inferior à escalada dos custos, o projeto apresenta sua atratividade deteriorada, exibindo TIR inferior ao WACC e VPL negativo. Neste cenário o projeto torna-se inviável para o parceiro privado. No cenário 3, o excesso de correção da tarifa gera um ônus ao poder público, que paga mais que o necessário ao parceiro privado, comprometendo o *value for Money* do projeto na perspectiva dos recursos do poder público.

Segundo a TAP, o parceiro privado seria avesso ao risco enquanto que o poder público seria neutro. Os cenários acima demonstram o impacto do risco inflacionário na estrutura financeira do projeto, e por consequência é esperado

que o parceiro privado exija um prêmio para assumi-lo. Portanto, o poder público, apresentando neutralidade ao risco, deve assumir o risco inflacionário como forma de reduzir os custos do projeto.

Capítulo 5 – Considerações Finais

As parcerias público-privadas constituem uma forma garantir a provisão de infraestrutura pública sem os tradicionais comprometimentos por parte do Estado. O Fundo Monetário Internacional (2004) afirma que a abertura deste mercado ao setor privado ajuda a contornar as restrições fiscais do setor público, além de incrementar a gestão destes ativos, aumentando sua eficiência.

O ponto crucial deste tipo de arranjo entre parte pública e privada é a alocação de riscos. Uma vez que o parceiro privado exige o pagamento de um prêmio para cada risco assumido, a alocação ineficiente aumenta os custos do projeto, podendo, inclusive, comprometer a sua viabilidade e atratividade perante as partes envolvidas.

Neste trabalho considerou-se que a alocação eficiente dos riscos deve obedecer dois critérios elencados por Oudot (2005):

- Os riscos devem ser alocados para as partes que melhor podem administrá-los.
- O risco deve ser alocado ao parceiro com menor custo de assunção. Este parceiro é aquele que possui maior capacidade de diversificação.

O risco inflacionário é o risco da inflação efetivamente ocorrida divergir da inflação esperada. Conforme discutido anteriormente, este risco é mais bem alocado se deixado sob responsabilidade do parceiro público. A forma que o parceiro público pode assumir este risco é via indexação da tarifa ou contraprestação paga ao parceiro privado, sendo que esta indexação tem por objetivo acompanhar a escalada dos custos do parceiro privado que são provocadas pela variação de preços na economia.

Neste trabalho buscou-se demonstrar os efeitos nocivos do descasamento entre a escalada dos custos e receitas do projeto, tanto para o parceiro privado quanto para o público, em projetos em que são requeridas grandes somas e longa duração. Nos três cenários simulados são demonstrados que:

- Os efeitos de uma indexação exata entre receita e custos, preserva o fluxo de caixa total real do projeto dos efeitos da inflação, entretanto essa é uma condição muito difícil de ser obtida no mundo

real, principalmente quando o modelo de negócio baseado em tarifa-teto.

- A indexação de receitas inferior à evolução dos custos deteriora o fluxo de caixa total real do projeto, comprometendo a atratividade do projeto para o parceiro privado;
- A indexação de receitas superior à evolução dos custos impulsiona o fluxo de caixa total do projeto, melhorando a TIR a aumentando a atratividade ao parceiro privado. Entretanto isto implica também em acréscimo de custos ao parceiro público, comprometendo a relação benefício econômico/custo do projeto para a sociedade.

Obter uma indexação perfeita, de forma que custos e receitas escalem da mesma forma pode ser difícil de atingir. No mundo real a correção das receitas acontece em períodos fixos, geralmente a cada ano, enquanto que os custos avançam de forma contínua no tempo, logo a exposição ao risco inflacionário acontece mesmo que a correção seja baseada nos índices inflacionários apropriados para o setor. Fica claro, portanto, que o risco inflacionário possui impacto considerável sobre a dinâmica econômico-financeira de um projeto de infraestrutura arranjado em PPP, no sentido que é capaz de deteriorar os benefícios percebidos pelas partes.

Uma discussão que este trabalho não abordou foi a de permitir que o parceiro privado assuma parte do risco inflacionário como forma de incentiva-lo a aumentar sua eficiência. Esta é a posição defendida por Saintive e Chacur (2006), onde sustentam que por isso os reajustes das tarifas pagas ao parceiro privado não devam espelhar os índices de inflação setoriais, sim índices gerais de preços. Esta seria uma forma de emular um mercado competitivo num setor que é caracterizado por uma estrutura de monopólio natural. Quantificar a proporção ótima do risco inflacionário que deve ser assumida por cada uma das partes não foi o escopo deste trabalho, entretanto esta é uma linha de pesquisa que pode ser seguida nos próximos passos.

Por fim, no momento em que o Brasil lança mais uma rodada de programas de investimento, este trabalho se mostra relevante ao realçar um importante elemento da dinâmica das relações público-privadas para a provisão de infraestrutura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL. Disponível em < <http://www2.anac.gov.br/transparencia/audiencia/audiencia21-2010/Relat%C3%B3rio%20-%20Matriz%20de%20Riscos.pdf> >. Acesso em 18 jun. 2015, 22:24.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. Disponível em < <http://www.aneel.gov.br/area.cfm?idArea=182> >. Acesso em 18 mai. 2015, 22:42.

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTES. Disponível em < http://www.antt.gov.br/index.php/content/view/5261/Concessoes_Rodoviaras.html >. Acesso em 18 mai. 2015, 22:48.

ASSAF, A.; **Mercado financeiro**, 11ed. São Paulo: Ed Atlas, 2011. p. 108-129.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. Disponível em < http://www.bcb.gov.br/pre/portalCidadao/indecon/indice_inflacao.asp?idPai=PORTALBCB >. Acesso em 18 mai. 2015, 21:17.

BANCO MUNDIAL, Disponível em: < <http://ppp.worldbank.org/public-private-partnership/financing> >. Acesso em: 28 out. 2014, 21:30.

BNDES, Disponível em:< www.bndes.gov.br > Acesso em 28 jun. 2014, 22:00

BONA, R.F. **How Will Upswings in Price Inflation and Interest Rates Change Toll Road Risk Profiles? A Study of Developing East Asian Economies with Broader Implications**. Australasian Transport Research Forum, set. 2011.

BORGES, L; FARIA, V; **Project Finance: Considerações sobre a Aplicação em Infraestrutura no Brasil**. Revista do BNDES, Rio de Janeiro, V. 9, N. 18, P. 241-280, dez. 2002.

BRANDÃO, L; SARAIVA, E. **Risco privado em infraestrutura pública: uma análise quantitativa de risco como ferramenta de modelagem de contratos**. Revista de Administração Pública, Rio de Janeiro 41(6):1035-67, Nov./Dez. 2007.

BRASIL; Lei n. 11.079, de 30 de dezembro de 2004. Institui normas gerais para licitação e contratação de parceria público-privada no âmbito da administração pública. Disponível

em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/l11079.htm >. Acesso em: 27 abr. 2015, 22:38.

BRASIL; Lei n. 8.987, de 13 de fevereiro de 1995. Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previstos no art. 175 da Constituição Federal, e dá outras providências. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8987cons.htm >. Acesso em 27 abr. 2015, 22:23.

CARNEIRO, M; **Investimentos em Projetos de Infraestrutura: Desafios Permanentes**. Revista do BNDES, Rio de Janeiro, v. 13, n. 26, p. 15-34, dez. 2006.

CHATTERJEE S.; TURNOVSKY S; **Infrastructure and inequality**. European Economic Review, 56, (2012) p 1730–1745.

CHEN, Chia-hui. **Principles of microeconomics: Lecture 9**. 26 set. 2007, 20 dez. 2007. Notas de Aula.

DAILAMI, M; LEIPZIGER, D. **Infrastructure Project Finance and Capital Flows: A New Perspective**. World Development Vol. 26, No. 7, pp. 1283-1298, 1998.

DELMON, J. **Understanding Options for Public-Private Partnerships in Infrastructure**. The World Bank Policy Research Working Paper 5173, jan 2010.

DEMIRAGI, I.; KHADAROO, I.; STAPLETON, P.; STEVENSON, C.; **Risks and the financing of PPP: Perspectives from the financiers**. The British Accounting Review, 43 (2011), p 294–310.

FRANCO, V; PAMPLONA, J; **Alocação de Riscos em Parcerias Público-Privadas no Brasil**. Revista Econômica do Nordeste, Fortaleza, v. 39, nº 1, jan-mar 2008.

FRATZSCHER, M; IMBS, J; Risk sharing, finance, and institutions in international portfolios. Journal of Financial Economics, 94 (2009) 428–447

FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS. Disponível em < <http://portalibre.fgv.br/main.jsp?lumChannelId=402880811D8E34B9011D92AF56810C57> >. Acesso em 19 mai. 2015, 21:39.

Fundo Monetário Internacional. Public-private partnerships. 2004. Disponível em: < <http://www.imf.org/external/np/fad/2004/pifp/eng/031204.pdf> >. Acesso em: 02 abr. 2015, 20:46.

GEEST, W; NUNEZ-FERRER, J; **Appropriate Financial Instruments for Public-Private Partnership to Boost Cross-Border Infrastructural Development-EU Experience**. ADBI Working Paper Series, No. 281 Maio 2011.

GEMSON, J.; GAUTAMI, K.V.; RAJAN, A. T. **Impact of private equity investments in infrastructure projects**. Journal of Utilities Policy, p 59-65, 2012.

H.M. TREASURY; **Interest Rate & Inflation Risks in PFI Contracts**. Londres, 2006. Disponível em < <https://www.gov.uk/government/publications/pfipp-finance-guidance> >. Acesso em 28 out. 2014, 10:38.

HAINZ, C.; KLEIMEIER, S. **Political risk, project finance, and the participation of development banks in syndicated lending**. Journal of Financial Intermediation, v 21, p 287-314, 2012.

INFRASTRUCTURE AUSTRALIA; National PPP Guidelines. Disponível em < www.infrastructureaustralia.gov.au >. Acesso em 28 out. 2014, 11:59.

INSTITUTO ACENDE BRASIL. **Indexação de contratos do setor elétrico e inflação**. White Paper 9 ed. Nov 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Disponível em < <http://www.ibge.gov.br/home/default.php> >. Acesso em 18 mai. 2015, 21:54.

LOGÍSTICA BRASIL. Disponível em < <http://logisticabrasil.gov.br/ferrovias2> >. Acesso em 19 mai. 2015, 20:37.

MANKIW, G; **Macroeconomics**. 7ed. Nova Iorque: Worth Publishers, 2010. p. 79-112.

MATHIS, S; KOSCIANSKI, J; **Microeconomic Theory: An Integrated Approach**, 1ed New Jersey: 2003, p. 81–98.

OUDOT, J. M. **Risk-allocation: theoretical and empirical evidences: application to public-private partnerships in the defense sector**. Centre ATOM, University of Paris I Panthéon, Soborne, 2005. Disponível em: < <http://carecon.org.uk/Conferences/Conf2005/Papers/Oudot.pdf> >. Acesso em: 12 mar. 2015, 22:37.

QUEENSLAND GOVERNMENT; **Public-Private Partnership Guidance Material – Supporting Document: Risk Management**. Brisbane, 2008. Disponível em < <https://www.treasury.qld.gov.au/publications-resources/projects-queensland/policy->

framework/public-private-partnerships/risk-management.pdf >. Acesso em 28 out. 2014, 11:16.

SAINTIVE, M.B.; CHACUR, R.S.; **A Regulação Tarifária e o Comportamento dos Preços Administrados. Documento de Trabalho n 33, SEAE, Ministério da Fazenda. 2006.**

SANTA CATARINA, Arthur, **“Análise de Riscos em Projetos de Infraestrutura: modelando a interface entre o gerenciamento de riscos de investidores e gestores em dois projetos do setor elétrico brasileiro”** Tese de Doutorado, UFSC, Programa de Pós-Graduação Engenharia de Produção. Florianópolis: 2008.

SARAIVA, Eduardo; **“Projeto de Infraestrutura Pública: Riscos, Incertezas e Incentivos”**. Tese de Doutorado em Economia, FGV. Rio de Janeiro: 2008.

TSAMBOULAS, D.; VERMA, A.; MORAITI, P. **Transport infrastructure provision and operations: Why should governments choose private public partnership?** Research in Transportation Economics, v38, p 122-127, (2013).

VERVOORT, D.S.; **The effect of maintenance on inflation correction in Dutch PPP projects.** 2013. Delft University of Technology, Delft, The Netherlands.

VISCONTI, R.M., **Inflation Risk Management in Project Finance.** International Journal of Finance and Accounting, 1(6): 198-207, 2012.

ANEXO A - MATRIZ DE RISCO PADRONIZADA

Tabela 11: Parte de matriz de risco padronizada para a concessão do Aeroporto Internacional de São Gonçalo do Amarante (RN). Fonte: ANAC

| Risco | Definição | Alocação | Impacto | Probabilidade | Mitigação |
|--|---|----------|------------|---------------|--|
| Atraso nas desapropriações | Risco de atraso nos procedimentos de desapropriação, gerando custos adicionais nas obras, salvo se os atrasos ocorrerem por culpa do concessionário | Público | Médio/Alto | Provável | Cláusula contratual de recomposição de equilíbrio econômico-financeiro |
| Riscos cambiais | Se o financiamento for em moeda estrangeira, a desvalorização cambial pode provocar perda para o investidor | Privado | Alto | Ocasional | Proteção por meio de hedge cambial |
| Risco de inflação | Variação de inflação em nível inferior ou superior ao índice utilizado para ajuste da tarifa ou outros valores previstos em contrato para o mesmo período | Privado | Alto | Ocasional | Na fase de construção: Contrato Turn-Key para construção da obra. Na fase de operação: Cláusula contratual prevendo reajustes tarifários. |
| Riscos políticos | Novo governo pode decidir encerrar a concessão | Público | Alto | Remota | Regras para cálculo e pagamento de valor residual / lucros cessantes do projeto |
| Estimativa de custos de obra incorreta | Erro de estimativa do custo da obra | Privado | Médio | Ocasional | Privado contrata construtora via contrato Turn-Key Seguros de risco de engenharia |
| Estimativa de tempo de obra incorreta | Erro de estimativa do tempo de obra | Privado | Médio | Ocasional | Privado contrata construtora via contrato Turn-Key |

ANEXO B - SÉRIES ALEATÓRIAS GERADAS PARA OS ÍNDICES DE INFLAÇÃO:

O índice “Ind CAPEX” é composto pelos índices INCC e IGP-M, ponderado conforme os custos de construção civil e demais custos compõem os custos totais em CAPEX, ano a ano. Da mesma forma é construído o índice “Ind OPEX”.

Tabela 12: Série de índices de inflação geradas. Fonte dos índices inflacionários: Banco Central do Brasil. Tabela de elaboração própria.

| | | ano 1 | ano 2 | ano 3 | ano 4 | ano 5 | ano 6 | ano 7 | ano 8 | ano 9 | ano 10 | ano 11 | ano 12 | ano 13 | ano 14 | ano 15 | ano 16 | ano 17 |
|---------------------------------|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| í n d i c e s | IPCA | 6,8% | 6,1% | 6,9% | 3,5% | 6,0% | 7,3% | 3,7% | 9,0% | 9,5% | 10,0% | 6,3% | 8,7% | 4,8% | 4,5% | 5,7% | 5,7% | 8,2% |
| | INCC | -0,5% | 8,8% | 11,3% | 1,6% | 8,6% | 11,4% | 9,4% | 9,4% | 7,1% | 5,7% | 5,4% | 11,7% | 10,3% | 2,7% | 7,1% | 9,2% | 8,8% |
| | IGP-M | 10,7% | 14,5% | 10,4% | 11,3% | 9,0% | 14,7% | 12,5% | 9,1% | -2,3% | 1,0% | 9,1% | 11,6% | 9,2% | 15,4% | 9,6% | 14,1% | 8,3% |
| | INCC + IGP-M | 0,2% | 9,5% | 11,2% | 2,3% | 8,7% | 14,2% | 11,9% | 9,1% | -0,6% | 1,8% | 8,4% | 11,6% | 9,4% | 12,9% | 9,1% | 13,1% | 8,4% |
| | Ind CAPEX | -0,5% | 9,3% | 11,2% | 2,1% | 8,7% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% |
| | Ind OPEX | 10,7% | 14,5% | 10,4% | 11,3% | 9,0% | 14,2% | 11,9% | 9,1% | -0,6% | 1,8% | 8,4% | 11,6% | 9,4% | 12,9% | 9,1% | 13,1% | 8,4% |

| | | ano 18 | ano 19 | ano 20 | ano 21 | ano 22 | ano 23 | ano 24 | ano 25 | ano 26 | ano 27 | ano 28 | ano 29 | ano 30 | ano 31 | ano 32 | ano 33 | ano 34 | ano 35 |
|---------------------------------|--------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| í n d i c e s | IPCA | 8,9% | 7,0% | 5,1% | 10,5% | 9,0% | 11,4% | 5,3% | 5,6% | 3,8% | 5,7% | 6,4% | 8,0% | 10,8% | 8,5% | 6,3% | 8,1% | 9,0% | 7,2% |
| | INCC | 3,5% | 7,0% | 7,0% | 2,9% | 11,7% | 8,4% | 9,5% | 7,2% | 7,6% | 8,3% | 4,2% | 8,5% | 8,2% | 8,0% | 9,2% | 10,2% | 10,0% | 9,8% |
| | IGP-M | 14,5% | 7,7% | 3,0% | 8,9% | 13,4% | 20,9% | 0,8% | 2,7% | 9,0% | 0,9% | 9,6% | 10,1% | 10,3% | 5,2% | 6,5% | 5,9% | 10,5% | 12,8% |
| | INCC + IGP-M | 12,1% | 7,6% | 3,9% | 7,6% | 13,0% | 18,1% | 2,8% | 3,8% | 8,6% | 2,6% | 8,3% | 9,7% | 9,8% | 5,9% | 7,1% | 7,0% | 10,4% | 12,1% |
| | Ind CAPEX | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% |
| | Ind OPEX | 12,1% | 7,6% | 3,9% | 7,6% | 13,0% | 18,1% | 2,8% | 3,8% | 8,6% | 2,6% | 8,3% | 9,7% | 9,8% | 5,9% | 7,1% | 7,0% | 10,4% | 12,1% |

ANEXO C - FLUXO DE CAIXA DA FERROVIA LUCAS DO RIO VERDE – CAMPINORTE

Tabela 13: Fluxo de caixa da ferrovia Lucas do Rio Verde - Campinorte. Fonte: Relatório IV Estudo Econômico-Financeiro.

| | | | ano 1 | ano 2 | ano 3 | ano 4 | ano 5 | ano 6 | ano 7 | ano 8 | ano 9 | ano 10 | ano 11 | ano 12 |
|--|--------------|----------------|--------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| FLUXO DE CAIXA | | VPL | | | | | | | | | | | | |
| Lucro operacional | R\$ '000.000 | 4.501 | (31) | (35) | (40) | (41) | (40) | 590 | 598 | 606 | 614 | 622 | 629 | 636 |
| (+) Depreciação e Amortização | R\$ '000.000 | 989 | - | - | - | - | - | 199 | 191 | 182 | 175 | 167 | 160 | 153 |
| Lucro antes de juros, impostos, depreciação e amortização | R\$ '000.000 | 5.490 | (31) | (35) | (40) | (41) | (40) | 789 | 789 | 789 | 789 | 789 | 789 | 789 |
| (+/-) Variação no capital de giro | R\$ '000.000 | (43,10) | 3 | 0 | 0 | 0 | (0) | (75) | (0) | (0) | (0) | (0) | (0) | (0) |
| (-) Tributos pagos | R\$ '000.000 | (1.075) | - | - | - | - | - | - | (85) | (113) | (115) | (117) | (124) | (125) |
| (+/-) Tributos antecipados | R\$ '000.000 | (20) | - | (34) | (34) | (34) | (34) | 138 | - | - | - | - | - | - |
| (+/-) Variação nas Receitas Antecipadas | R\$ '000.000 | 492 | - | 238 | 238 | 238 | 238 | (32) | (32) | (32) | (32) | (32) | (32) | (32) |
| Fluxo de Caixa Operacional | R\$ '000.000 | 4.844 | (29) | 170 | 164 | 163 | 163 | 820 | 672 | 644 | 642 | 640 | 633 | 631 |
| <u>Investimentos</u> | | - | | | | | | | | | | | | |
| (-) Investimento em Capex e Diferido Operacional | R\$ '000.000 | (4.844) | (473) | (1.020) | (1.790) | (1.735) | (1.337) | - | - | - | - | - | - | - |
| Total - Fluxo de caixa de Investimentos | R\$ '000.000 | (4.844) | (473) | (1.020) | (1.790) | (1.735) | (1.337) | - | - | - | - | - | - | - |
| Fluxo de caixa total de projeto desalavancado | R\$ '000.000 | | (501) | (850) | (1.626) | (1.573) | (1.174) | 820 | 672 | 644 | 642 | 640 | 633 | 631 |
| Fator de desconto | % | | 0,92 | 0,85 | 0,78 | 0,72 | 0,67 | 0,61 | 0,56 | 0,52 | 0,48 | 0,44 | 0,41 | 0,38 |
| Fluxo de caixa descontado | R\$ '000.000 | 0 | (462) | (722) | (1.273) | (1.135) | (780) | 503 | 380 | 335 | 308 | 283 | 258 | 237 |
| CUSTO DE CAPITAL | | | | | | | | | | | | | | |
| WACC | % | 8,50% | | | | | | | | | | | | |

| | | | ano 13 | ano 14 | ano 15 | ano 16 | ano 17 | ano 18 | ano 19 | ano 20 | ano 21 | ano 22 | ano 23 | ano 24 |
|--|---------------------|----------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| FLUXO DE CAIXA | | | | | | | | | | | | | | |
| | | VPL | | | | | | | | | | | | |
| Lucro operacional | R\$ '000.000 | 4.501 | 642 | 648 | 654 | 671 | 676 | 680 | 685 | 690 | 694 | 698 | 702 | 705 |
| (+) Depreciação e Amortização | R\$ '000.000 | 989 | 146 | 140 | 134 | 118 | 113 | 108 | 104 | 99 | 95 | 91 | 87 | 83 |
| Lucro antes de juros, impostos, depreciação e amortização | R\$ '000.000 | 5.490 | 788 | 788 | 788 | 789 | 789 | 789 | 789 | 789 | 789 | 788 | 788 | 788 |
| (+/-) Variação no capital de giro | R\$ '000.000 | (43,10) | (0) | (0) | (0) | (0) | (0) | (0) | (0) | (0) | (0) | (0) | (0) | (0) |
| (-) Tributos pagos | R\$ '000.000 | (1.075) | (127) | (128) | (130) | (135) | (229) | (231) | (232) | (234) | (235) | (237) | (238) | (239) |
| (+/-) Tributos antecipados | R\$ '000.000 | (20) | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| (+/-) Variação nas Receitas Antecipadas | R\$ '000.000 | 492 | (32) | (32) | (32) | (32) | (32) | (32) | (32) | (32) | (32) | (32) | (32) | (32) |
| Fluxo de Caixa Operacional | R\$ '000.000 | 4.844 | 630 | 628 | 627 | 622 | 528 | 526 | 525 | 523 | 522 | 520 | 519 | 517 |
| <u>Investimentos</u> | | - | | | | | | | | | | | | |
| (-) Investimento em Capex e Diferido Operacional | R\$ '000.000 | (4.844) | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Total - Fluxo de caixa de Investimentos | R\$ '000.000 | (4.844) | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Fluxo de caixa total de projeto desalavancado | R\$ '000.000 | | 630 | 628 | 627 | 622 | 528 | 526 | 525 | 523 | 522 | 520 | 519 | 517 |
| Fator de desconto | % | | 0,35 | 0,32 | 0,29 | 0,27 | 0,25 | 0,23 | 0,21 | 0,20 | 0,18 | 0,17 | 0,15 | 0,14 |
| Fluxo de caixa descontado | R\$ '000.000 | 0 | 218 | 201 | 184 | 169 | 132 | 121 | 111 | 102 | 94 | 86 | 79 | 73 |

CUSTO DE CAPITAL

WACC % 8,50%

| | | | ano 25 | ano 26 | ano 27 | ano 28 | ano 29 | ano 30 | ano 31 | ano 32 | ano 33 | ano 34 | ano 35 |
|--|---------------------|----------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| FLUXO DE CAIXA | | | | | | | | | | | | | |
| | | VPL | | | | | | | | | | | |
| Lucro operacional | R\$ '000.000 | 4.501 | 709 | 712 | 715 | 719 | 721 | 724 | 727 | 730 | 732 | 734 | 737 |
| (+) Depreciação e Amortização | R\$ '000.000 | 989 | 80 | 76 | 73 | 70 | 67 | 64 | 61 | 58 | 56 | 54 | 51 |
| Lucro antes de juros, impostos, depreciação e amortização | R\$ '000.000 | 5.490 | 788 | 788 | 788 | 788 | 788 | 788 | 788 | 788 | 788 | 788 | 788 |
| (+/-) Variação no capital de giro | R\$ '000.000 | (43,10) | (0) | (0) | (0) | (0) | (0) | (0) | (0) | (0) | (0) | (0) | (0) |
| (-) Tributos pagos | R\$ '000.000 | (1.075) | (240) | (242) | (243) | (244) | (245) | (246) | (268) | (268) | (268) | (268) | (268) |
| (+/-) Tributos antecipados | R\$ '000.000 | (20) | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| (+/-) Variação nas Receitas Antecipadas | R\$ '000.000 | 492 | (32) | (32) | (32) | (32) | (32) | (32) | (32) | (32) | (32) | (32) | (32) |
| Fluxo de Caixa Operacional | R\$ '000.000 | 4.844 | 516 | 515 | 514 | 513 | 512 | 511 | 488 | 488 | 488 | 488 | 488 |
| <u>Investimentos</u> | | - | | | | | | | | | | | |
| (-) Investimento em Capex e Diferido Operacional | R\$ '000.000 | (4.844) | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Total - Fluxo de caixa de Investimentos | R\$ '000.000 | (4.844) | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Fluxo de caixa total de projeto desalavancado | R\$ '000.000 | | 516 | 515 | 514 | 513 | 512 | 511 | 488 | 488 | 488 | 488 | 488 |
| Fator de desconto | % | | 0,13 | 0,12 | 0,11 | 0,10 | 0,09 | 0,09 | 0,08 | 0,07 | 0,07 | 0,06 | 0,06 |
| Fluxo de caixa descontado | R\$ '000.000 | 0 | 67 | 62 | 57 | 52 | 48 | 44 | 39 | 36 | 33 | 30 | 28 |

CUSTO DE CAPITAL

WACC % 8,50%

ANEXO D - FLUXOS DE CAIXA TOTAIS DE PROJETO PARA OS CENÁRIOS SIMULADOS.

Cenário 1

Receitas reajustadas pelo IPCA, custos também acompanham IPCA.

Tabela 14: Fluxo de caixa obtido para o cenário 1. Fonte: Relatório IV Estudo Econômico-Financeiro, tabela de elaboração própria.

| | ano 1 | ano 2 | ano 3 | ano 4 | ano 5 | ano 6 | ano 7 | ano 8 | ano 9 | ano 10 | ano 11 | ano 12 | ano 13 |
|------------------------|-------|-------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|
| Fluxo de Caixa | -535 | -963 | -1.952 | -1.932 | -1.527 | 1.132 | 991 | 1.021 | 1.114 | 1.223 | 1.290 | 1.397 | 1.467 |
| Fluxo de Caixa Real | -501 | -850 | -1.612 | -1.541 | -1.149 | 794 | 670 | 633 | 632 | 630 | 625 | 623 | 624 |
| TIR do Projeto NOMINAL | 16,0% | | | | | | | | | | | | |
| TIR do Projeto REAL | 8,5% | | | | | | | | | | | | |

| | ano 14 | ano 15 | ano 16 | ano 17 | ano 18 | ano 19 | ano 20 | ano 21 | ano 22 | ano 23 | ano 24 | ano 25 |
|------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Fluxo de Caixa | 1.530 | 1.612 | 1.691 | 1.558 | 1.691 | 1.809 | 1.901 | 2.083 | 2.270 | 2.517 | 2.664 | 2.805 |
| Fluxo de Caixa Real | 623 | 621 | 616 | 525 | 523 | 523 | 523 | 519 | 518 | 516 | 518 | 517 |
| TIR do Projeto NOMINAL | 16,0% | | | | | | | | | | | |
| TIR do Projeto REAL | 8,5% | | | | | | | | | | | |

| | ano 26 | ano 27 | ano 28 | ano 29 | ano 30 | ano 31 | ano 32 | ano 33 | ano 34 | ano 35 |
|------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Fluxo de Caixa | 2.911 | 3.063 | 3.250 | 3.499 | 3.858 | 4.016 | 4.282 | 4.619 | 5.030 | 5.404 |
| Fluxo de Caixa Real | 517 | 515 | 514 | 512 | 509 | 489 | 490 | 489 | 489 | 490 |
| TIR do Projeto NOMINAL | 16,0% | | | | | | | | | |
| TIR do Projeto REAL | 8,5% | | | | | | | | | |

Cenário 2

Receitas reajustadas pelo IPCA, custos acompanham INCC, para os custos de construção civil, e IGP-M, para os demais custos.

Tabela 15: Fluxo de caixa obtido para o cenário 2. Fonte: Relatório IV Estudo Econômico-Financeiro, tabela de elaboração própria.

| | | ano 1 | ano 2 | ano 3 | ano 4 | ano 5 | ano 6 | ano 7 | ano 8 | ano 9 | ano 10 | ano 11 | ano 12 | ano 13 |
|------------------------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Fluxo de Caixa | | -502 | -921 | -1.957 | -1.912 | -1.560 | 1.060 | 904 | 927 | 1.031 | 1.148 | 1.202 | 1.288 | 1.335 |
| Fluxo de Caixa Real | | -470 | -813 | -1.615 | -1.525 | -1.175 | 743 | 612 | 575 | 584 | 592 | 582 | 574 | 568 |
| TIR do Projeto NOMINAL | 14,8% | | | | | | | | | | | | | |
| TIR do Projeto REAL | 7,4% | | | | | | | | | | | | | |
| | | ano 14 | ano 15 | ano 16 | ano 17 | ano 18 | ano 19 | ano 20 | ano 21 | ano 22 | ano 23 | ano 24 | ano 25 | |
| Fluxo de Caixa | | 1.360 | 1.415 | 1.453 | 1.309 | 1.402 | 1.495 | 1.578 | 1.743 | 1.873 | 2.023 | 2.164 | 2.299 | |
| Fluxo de Caixa Real | | 554 | 545 | 530 | 441 | 434 | 432 | 434 | 434 | 428 | 415 | 421 | 424 | |
| TIR do Projeto NOMINAL | 14,8% | | | | | | | | | | | | | |
| TIR do Projeto REAL | 7,4% | | | | | | | | | | | | | |
| | | ano 26 | ano 27 | ano 28 | ano 29 | ano 30 | ano 31 | ano 32 | ano 33 | ano 34 | ano 35 | | | |
| Fluxo de Caixa | | 2.345 | 2.497 | 2.632 | 2.813 | 3.110 | 3.389 | 3.605 | 3.904 | 4.227 | 4.449 | | | |
| Fluxo de Caixa Real | | 417 | 420 | 416 | 411 | 411 | 412 | 413 | 413 | 411 | 403 | | | |
| TIR do Projeto NOMINAL | 14,8% | | | | | | | | | | | | | |
| TIR do Projeto REAL | 7,4% | | | | | | | | | | | | | |

Cenário 3

Custos acompanham INCC e IGP-M tal qual cenário anterior, mas agora as receitas são reajustadas por indicador que também incorpora estes índices.

Tabela 16: Fluxo de caixa obtido para o cenário 3. Fonte: Relatório IV Estudo Econômico-Financeiro, tabela de elaboração própria.

| | ano 1 | ano 2 | ano 3 | ano 4 | ano 5 | ano 6 | ano 7 | ano 8 | ano 9 | ano 10 | ano 11 | ano 12 | ano 13 |
|------------------------|-------|-------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|
| Fluxo de Caixa | -502 | -929 | -1.947 | -1.889 | -1.565 | 1.159 | 1.062 | 1.123 | 1.127 | 1.143 | 1.209 | 1.339 | 1.463 |
| Fluxo de Caixa Real | -470 | -820 | -1.607 | -1.506 | -1.178 | 813 | 719 | 697 | 639 | 589 | 586 | 597 | 622 |
| TIR do Projeto NOMINAL | 17,0% | | | | | | | | | | | | |
| TIR do Projeto REAL | 9,5% | | | | | | | | | | | | |

| | ano 14 | ano 15 | ano 16 | ano 17 | ano 18 | ano 19 | ano 20 | ano 21 | ano 22 | ano 23 | ano 24 | ano 25 |
|------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Fluxo de Caixa | 1.633 | 1.781 | 1.993 | 1.807 | 2.002 | 2.159 | 2.254 | 2.403 | 2.690 | 3.135 | 3.292 | 3.416 |
| Fluxo de Caixa Real | 665 | 686 | 727 | 609 | 620 | 624 | 620 | 598 | 614 | 643 | 641 | 630 |
| TIR do Projeto NOMINAL | 17,0% | | | | | | | | | | | |
| TIR do Projeto REAL | 9,5% | | | | | | | | | | | |

| | ano 26 | ano 27 | ano 28 | ano 29 | ano 30 | ano 31 | ano 32 | ano 33 | ano 34 | ano 35 |
|------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Fluxo de Caixa | 3.682 | 3.818 | 4.091 | 4.473 | 4.901 | 5.190 | 5.560 | 5.964 | 6.555 | 7.319 |
| Fluxo de Caixa Real | 654 | 642 | 646 | 654 | 647 | 631 | 636 | 631 | 637 | 663 |
| TIR do Projeto NOMINAL | 17,0% | | | | | | | | | |
| TIR do Projeto REAL | 9,5% | | | | | | | | | |

Comparação entre os fluxos de caixa dos cenários (em milhões de reais):

Tabela 17: Comparação dos fluxos de caixa obtidos. Fonte: Relatório IV Estudo Econômico-Financeiro, tabela de elaboração própria.

| Fluxos de Caixa | ano 1 | ano 2 | ano 3 | ano 4 | ano 5 | ano 6 | ano 7 | ano 8 | ano 9 | ano 10 | ano 11 | ano 12 |
|-----------------|-------|-------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| Cenário Base | -501 | -850 | -1.626 | -1.573 | -1.174 | 820 | 672 | 644 | 642 | 640 | 633 | 631 |
| Cenário 1 | -501 | -850 | -1.612 | -1.541 | -1.149 | 794 | 670 | 633 | 632 | 630 | 625 | 623 |
| Cenário 2 | -470 | -813 | -1.615 | -1.525 | -1.175 | 743 | 612 | 575 | 584 | 592 | 582 | 574 |
| Cenário 3 | -470 | -820 | -1.607 | -1.506 | -1.178 | 813 | 719 | 697 | 639 | 589 | 586 | 597 |

| Fluxos de Caixa | ano 13 | ano 14 | ano 15 | ano 16 | ano 17 | ano 18 | ano 19 | ano 20 | ano 21 | ano 22 | ano 23 | ano 24 |
|-----------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Cenário Base | 630 | 628 | 627 | 622 | 528 | 526 | 525 | 523 | 522 | 520 | 519 | 517 |
| Cenário 1 | 624 | 623 | 621 | 616 | 525 | 523 | 523 | 523 | 519 | 518 | 516 | 518 |
| Cenário 2 | 568 | 554 | 545 | 530 | 441 | 434 | 432 | 434 | 434 | 428 | 415 | 421 |
| Cenário 3 | 622 | 665 | 686 | 727 | 609 | 620 | 624 | 620 | 598 | 614 | 643 | 641 |

| Fluxos de Caixa | ano 25 | ano 26 | ano 27 | ano 28 | ano 29 | ano 30 | ano 31 | ano 32 | ano 33 | ano 34 | ano 35 |
|-----------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Cenário Base | 516 | 515 | 514 | 513 | 512 | 511 | 488 | 488 | 488 | 488 | 488 |
| Cenário 1 | 517 | 517 | 515 | 514 | 512 | 509 | 489 | 490 | 489 | 489 | 490 |
| Cenário 2 | 424 | 417 | 420 | 416 | 411 | 411 | 412 | 413 | 413 | 411 | 403 |
| Cenário 3 | 630 | 654 | 642 | 646 | 654 | 647 | 631 | 636 | 631 | 637 | 663 |